Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada
Science | Sciences

CSAS | **SCCS**

Canadian Science Advisory Secretariat | **Secrétariat canadien de consultation scientifique**

Research Document 2002/053 | **Document de recherche 2002/053**

Not to be cited without permission of the authors [1] | Ne pas citer sans autorisation des auteurs [1]

Assessment of the NAFO 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stocks in 2001

Évaluation des stocks de hareng de la zone 4T de l'OPANO dans le sud du Golfe du Saint-Laurent en 2001

C.H. LeBlanc, C. MacDougall, G.A. Poirier

Department of Fisheries and Oceans / Ministère des Pêches et des Océans
Gulf Region / Région du Golfe
P.O. Box 5030 / C.P. 5030
Moncton, N.B. E1C 9B6

* This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

* La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au Secrétariat.

This document is available on the Internet at: Ce document est disponible sur l'Internet à:
http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

ISSN 1480-4883
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2002
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2002
Canada

Abstract

Two population analyses were conducted on the spring spawner component using virtual population analysis. The analyses differed in the abundance indices that were used in the model. The estimate of the $F_{0.1}$ spring spawner fishing level for 2001 is 7,000 t. The estimate for 2001 from the previous assessment was 11,600 t. Reported 2001 landings of spring spawners were 14,598 t compared to the TAC of 12,500 t. Inshore spring catch rates in 2001 were similar to those in 1999 and 2000; these were the lowest since 1990. Year-classes produced after 1991 are average or below average. Age 4+ spring spawning biomass has been declining since 1995 and is estimated to be 20,000 t at the beginning of 2002. The age 7+ fully recruited exploitation rate was well above target in 2001.

The fall spawner component assessment is based primarily on the catch per unit effort (CPUE) index and estimates of total mortality calculated from the CPUE series. Total mortality for the last three years is estimated to have been very high. The 1995 to 1997 year-classes are above average. Current rates of removals would likely result in a rapid depletion of the stock at average recruitment. It is suggested that fishery removals in 2002 be reduced from those in 2001 by a minimum of 10 to 15%. If catch rates decline in 2002, further reductions to the catch may be required. The acoustic index indicated that biomass estimates of both spring and fall spawning components were lower than 2000. Opinions of fall abundance expressed by fishers during the annual phone survey of the inshore fleet indicated equal or higher abundance from 2000 to 2001, except for the Chaleurs Bay area where abundance was rated slightly lower. Fall inshore catch rates in 2001 were slightly less than in 2000, which were the highest in the time series starting in 1978. Reported 2001 landings of the fall spawner component were 52,125 t against the fall spawner TAC of 60,500 t. There was no fishery in the 4Vn overwintering area.

Résumé

Deux estimations de la taille de la population de la composante des géniteurs du printemps ont été établies. Les analyses diffèrent par l'indice d'abondance utilisé. Les estimations de prises à $F_{0.1}$ pour les géniteurs du printemps en 2001 se chiffrent à 7 000 t, comparativement à 11 600 t dans l'évaluation précédente. Les débarquements déclarés de géniteurs de printemps en 2001 étaient de 14 595 t malgré un TAC fixé à 12 500 t. En 2001, les taux de capture des pêcheurs côtiers étaient comparables à ceux de 1999 et 2000, qui étaient les plus bas depuis 1990. Les classes d'âge produites après 1991 sont moyennes ou inférieures à la moyenne. La biomasse de reproducteurs du printemps d'âges 4+ diminue depuis 1995; avec une estimation de 20 000 t au début de 2002. Le taux d'exploitation en 2001 des harengs d'âges 7+, pleinement recrutés à la pêche, était de beaucoup supérieur au taux ciblé.

L'évaluation de la composante des géniteurs d'automne est fondée surtout sur l'indice des prises par unité d'effort (PUE) et sur les estimations de la mortalité totale calculées d'après la série sur les PUE. La mortalité totale des trois dernières années est estimée à un niveau très élevé. Les classes d'âge de 1995 à 1997 sont supérieures à la moyenne. Pour un recrutement moyen, les taux actuels de retrait aboutiraient vraisemblablement à un rapide épuisement du stock. Il est suggéré pour 2002 de réduire d'au moins 10 à 15 % les retraits de la pêche par rapport à 2001. Si les taux de capture diminuent en 2002, d'autres réductions des prises seront peut-être nécessaires. L'indice de biomasse estimée issu du relevé acoustique était inférieur à celui de 2000 pour les composantes de géniteurs de printemps et d'automne. Les opinions sur l'abondance du hareng d'automne, recueillies lors du sondage téléphonique annuel auprès des pêcheurs côtiers, dénotent une abondance égale ou supérieure à celle de 2000, sauf pour la région de la baie des Chaleurs, où l'abondance serait légèrement plus faible. En 2001, les taux de capture des pêcheurs côtiers d'automne ont été légèrement inférieurs à ceux de 2000, qui étaient les plus élevés de la série chronologique depuis 1978. Les débarquements déclarés de géniteurs d'automne en 2001 se sont chiffrés à 52 125 t, par rapport au TAC fixé à 60 500 t. Il n'y a pas eu de pêche dans la zone d'hivernage de 4Vn.

1. INTRODUCTION

Herring in the southern Gulf of St. Lawrence are found in the area extending from the north shore of the Gaspé Peninsula to the northern tip of Cape Breton Island, including the Magdalen Islands. Adults overwinter off the east coast of Cape Breton in NAFO area 4Vn (Simon and Stobo, 1983).

Herring is a pelagic species that form schools during feeding and spawning periods. Herring in the southern Gulf of St. Lawrence consist of two components, spring spawners and fall spawners. Spring spawning occurs primarily in April-May but extends into June at depths <10 m. Fall spawning occurs from mid-August to mid-October at depths 5 to 20 m. Eggs are attached to the bottom and large females produce more eggs than small females. First spawning occurs primarily at age four. The largest spring spawning populations are in the Escuminac, N.B., the Northumberland Strait and the Magdalen Islands areas. The largest fall spawning population is on Miscou Bank and Chaleurs Bay.

This document provides an assessment of population biomass and fishing mortality for spring and fall spawning herring in 4T based on the 2001 fishery data and research projects.

Key analyses were:

- A review and correction of the gonado somatic index (GSI) pertaining to spawning group assignation of herring caught in June and October to December
- Calculation of removals at age
- An examination of the gillnet catch rate in order to include more areas in the calculation of the derived abundance index
- Calculation of acoustic survey index
- Two population analyses for the spring spawner component using virtual population analysis, calibrated using the ADAPT software

1. INTRODUCTION

Le stock du hareng du sud du Golfe du Saint-Laurent se retrouve dans la zone comprise entre la côte nord de la péninsule de Gaspé et l'extrémité nord de l'île du Cap-Breton; incluant les Îles-de-la-Madeleine. Les adultes passent l'hiver au large de la côte est du Cap-Breton, dans la division 4Vn de l'OPANO (Simon et Stobo, 1983).

Le hareng est un poisson pélagique qui se déplace en bancs pour se nourrir et frayer. Dans le sud du Golfe du Saint-Laurent, sa population se compose de deux composantes: les géniteurs de printemps et les géniteurs d'automne. La fraye de printemps a lieu généralement en avril-mai, mais se prolonge jusqu'en juin, à des profondeurs <10 m. La fraye d'automne se déroule entre la mi-août et la mi-octobre, à des profondeurs de 5 à 20 m. Les oeufs, qui sont attachés au fond, sont produits en plus grand nombre par les grandes femelles que par les petites. La plupart des harengs frayent pour la première fois à quatre ans. Les plus grandes populations de géniteurs de printemps se trouvent dans les régions d'Escuminac N.-B., dans le détroit de Northumberland et aux Îles-de-la-Madeleine. La plus grande population de la composante des géniteurs d'automne se trouve sur le banc Miscou et dans la baie des Chaleurs.

Le présent document fournit une évaluation de la biomasse des populations et de la mortalité par la pêche du hareng de 4T (géniteurs de printemps et d'automne) basée sur les données de la pêche commerciale et des projets de recherche de 2001.

Les principales analyses étaient les suivantes :

- Une revue et correction de l'indice gonado-somatique (IGS) afin de corriger l'assignation à un groupe de géniteurs pour le hareng capturé au mois de juin, ainsi que d'octobre à décembre
- Calcul des prises à l'âge
- Un examen des taux de capture des filets maillants afin d'inclure un plus grand nombre de régions dans le calcul du taux de capture de ce type d'engin
- Calcul d'un indice d'abondance du relevé acoustique
- Deux analyses de populations pour la composante des géniteurs de printemps utilisant une analyse de population virtuelle, étalonnée avec le logiciel

(Gavaris, 1988, 1999), hereafter referred to as ADAPT-VPA, differing in the abundance indices used in the model

- One population analysis for the fall spawner component using an ADAPT-VPA, with the two fall gillnetter catch rate series (1978 to 1991) and (1992 to 2001) as the only abundance index

2. GENERAL DESCRIPTION

2.1 The Fishery

2.1.1 Landings

Southern Gulf of St. Lawrence (Fig. 1) herring are harvested primarily by an inshore gillnet fleet, fishing in 4T, and a purse seine fleet of six southern Gulf vessels longer than 20 m (> 65') in 4T and 4Vn. In 2001, some large seiners from Western Newfoundland also fished part of the Gulf seiner 4T allocation during the spring fishery. Five small Gulf seiners smaller than 20 m (< 65') can also participate in the inshore fishery. Unless specifically stated as small seiners, the terms purse seiners or seiners refer to the purse seine fleet with vessels longer than 20 m (> 65'). Both spring and fall stock components of herring are harvested in these fisheries. During the spring and the fall fishing seasons, seiners are prohibited from fishing in several areas set aside exclusively for the inshore fleet (Claytor et al. 1998a).

Prior to 1967, southern Gulf of St. Lawrence herring were exploited mainly by gillnets and average landings from 1935 to 1966 were 34,000 t. In the mid 60s, a purse seine fishery was introduced and average landings were 166,000 t from 1967 to 1972. Quotas were introduced in 1972 at 166,000 t and reduced to 40,000 t in 1973. Separate quotas for the spring and fall spawner components began in 1985. Catches of spring and fall spawners combined have been below the TAC since 1988, with the exception of 1996 (Table 1A, Fig. 2).

Since 1981, the inshore fixed gear fleet have accounted for most of the catch of spring and fall spawners. The spring spawner component TAC was exceeded from 1994 to 1996, as well as

ADAPT (Gavaris, 1988, 1999), dorénavant appelé ADAPT-APV, se différant par l'indice d'abondance utilisé

- Une analyse de population pour la composante des géniteurs d'automne utilisant un modèle ADAPT-AVP, avec un indice d'abondance provenant du fractionnement des taux de capture des filets maillants en deux séries chronologiques (1978-1991 et 1992-2001)

2. DESCRIPTION GÉNÉRALE

2.1 La pêche

2.1.1 Les débarquements

Le hareng du sud du Golfe du Saint-Laurent (fig. 1) est exploité par une flottille côtière qui pêche principalement aux filets maillants, dans 4T, et une flottille de six senneurs plus grands que 20 m (> 65 pi) qui pêchent dans 4T et dans 4Vn. En 2001, quelques grands senneurs de l'ouest de Terre-Neuve ont aussi exploité une partie de l'allocation du contingent des senneurs du Golfe dans 4T, au cours de la pêche du printemps. Cinq petits senneurs du Golfe plus petits que 20 m (< 65 pi) peuvent aussi participer à la pêche côtière. À moins qu'il soit précisé qu'il s'agit de petits senneurs, le terme senneurs s'applique à la flottille de senneurs plus grands que 20 m (> 65 pi). Deux composantes du stock de hareng, celles du printemps et de l'automne, sont exploitées dans le cadre de ces pêches. Au cours des saisons de pêche du printemps et de l'automne, la pêche est interdite aux senneurs dans plusieurs zones réservées exclusivement à la flottille côtière (Claytor et al. 1998a).

Avant 1967, le hareng du sud du Golfe du Saint-Laurent était pêché principalement aux filets maillants et la moyenne des débarquements, entre 1935 et 1966, s'établissait à 34 000 tonnes. Au milieu des années 1960, la senne a commencé à être utilisée et les débarquements moyens ont atteint 166 000 tonnes entre 1967 et 1972. En 1972, un quota de 166 000 tonnes a été établi, pour ensuite être abaissé à 40 000 tonnes en 1973. Des quotas distincts pour le groupe des géniteurs de printemps et d'automne ont été fixés depuis 1985. Les prises combinées des géniteurs de printemps et d'automne sont inférieures au TAC depuis 1988, sauf en 1996 (tableau 1A, fig. 2).

Depuis 1981, la flottille de pêche côtière aux engins fixes a bénéficié de la plus grande partie des prises de géniteurs de printemps et d'automne. Le TAC des géniteurs de printemps a été dépassé de 1994 à 1996,

2000. The spring spawner component TAC was exceeded by 2098 t in the year 2001. The fall spawner component TAC has not been exceeded since 1986 (Table 1A,1B).

Most of the spring spawner inshore catches occur during the spring season in areas 16C, 16D and 16E. Most of the fall spawner component inshore catches come from 16B during the fall fishing season (Table 2, Fig. 1). The 2001 spring seiner fishery catches were from the Bay St. Lawrence area of Cape Breton. The 2001 fall seiner fishery catches were all from within 4T (Fig. 3). There were no 4Vn catches in 2001, as in the two previous years (Table 1B).

Spring inshore allocations were exceeded in 2001 by 969 t while the spring seiner allocation was short by 1,776 t. The fall inshore allocation (4T) and seiner allocations (4T and 4Vn combined) were not exceeded in 2001 (Table 3).

2.1.2 Industry Input

Industry input for the assessment was acquired during science workshops held in November, from a phone survey conducted in January 2002, and from area surveys using local area inshore fishing boats and a seiner covering Chaleurs Bay and 4T.

In the 2001 workshops, industry participants generally viewed the biomass of spring spawners as less abundant in the traditional spawning season and locations. The exceptions were the Magdalen Islands, where an increase was perceived. The biomass of fall spawners was considered equal or higher than the previous year in most areas.

The phone survey has been conducted yearly since 1986 to collect information on the gillnet fishery and opinions on abundance trends. The southern Gulf is divided into eight areas corresponding to the areas where the major fisheries occur (Fig. 4). Active commercial licence holders are asked a series of questions concerning the number and size of nets used, frequency of fishing and how the abundance in the current year compares to the previous year and the long-term trend. The information on net data is used to determine fishing effort, and is similar to the dockside monitoring data. Methods

ainsi qu'en 2000. Le TAC des géniteurs de printemps a été dépassé par 2098 tonnes en 2001. Le TAC des géniteurs d'automne n'a pas été dépassé depuis 1986 (tableau 1A,1B).

La plupart des prises côtières de géniteurs de printemps ont lieu au printemps, dans les zones 16C, 16D et 16E. Quant aux prises côtières de géniteurs d'automne, elles se font pour la plupart dans la zone 16B pendant la saison de pêche automnale (tableau 2, fig. 1). Au printemps 2001, les prises des senneurs provenaient de la baie St Lawrence au Cap Breton, alors qu'à l'automne, les prises provenaient toutes de la zone 4T (fig. 3). Comme lors des deux années précédentes, il n'y a eu aucunes prises dans 4Vn en 2001 (tableau 1B).

Les allocations côtières du printemps ont été dépassées de 969 tonnes en 2001, alors que les prises des senneurs étaient en-dessous de l'allocation par 1776 tonnes. Les affectations d'automne 2001 pour le secteur côtier (4T) et les senneurs (4T plus 4Vn) n'ont pas été dépassées (tableau 3).

2.1.2 Contribution de l'industrie

La contribution de l'industrie dans l'évaluation a été obtenue de différentes façons: au cours d'ateliers scientifiques qui ont eu lieu en novembre, au moyen d'un sondage téléphonique réalisé en janvier 2002, et par des relevés au moyen de bateaux locaux de pêche côtière et d'un senneur dans la baie des Chaleurs et dans le reste de 4T.

Dans les ateliers tenus en 2001, l'industrie était d'avis que la biomasse des géniteurs de printemps était moins élevée lors de la saison de fraie et dans les zones de frai conventionnelles. Les exceptions furent les Îles-de-la-Madeleine, où une augmentation a été perçue. La biomasse de géniteurs d'automne était considérée comme étant égale ou supérieure à celle de l'année précédente dans la plupart des zones

Chaque année depuis 1986, le sondage téléphonique permet de recueillir des renseignements sur la pêche aux filets maillants et des opinions sur les tendances de l'abondance. Le sud du Golfe est divisé en huit zones qui correspondent aux zones principales de pêche (fig. 4). Les titulaires actifs de permis de pêche commerciale sont questionnés concernant le nombre et la taille des filets qu'ils utilisent, la fréquence de leur sorties de pêche et la comparabilité de l'abondance de hareng de l'année en cours avec les années précédentes, de même que sur la tendance à long terme de l'abondance. Les données concernant les filets sont utilisées pour déterminer l'effort de pêche, et

used to conduct the telephone survey are described in LeBlanc and LeBlanc (1996).

An abundance trend for each area was calculated using the opinions of the gillnetters. One question asked them to relate the abundance of herring in the current year to the abundance in the previous year. The responses are scaled from one to ten, five meaning no change from the previous year. To construct the trend, the responses were re-scaled from minus five to plus five, with zero indicating no change of abundance. The annual responses were then added cumulatively, to give a trend of abundance from 1987 to the current year. A positive slope indicates increasing abundance and a negative slope decreasing abundance.

In 2001, 151 spring gillnetters and 165 fall gillnetters responded to the telephone survey out of approximately 1180 active commercial licences in both seasons combined (Tables 4, 5, Fig. 4).

Area fleet projects combine the collection of acoustic data during surveys or fishing and sampling variable mesh gillnets. The goal of these projects is to develop local indices of abundance and estimates of fishing mortality. In the case of gillnetters, the fishing is conducted with multiple mesh size experimental nets in addition to their regular commercial nets. These projects began in 1995 with one seiner, and in 1996 with the inshore fleet. These data are being analysed and preliminary results indicate that changes in biomass estimates appear to coincide with catch rate indices. The most appropriate method for surveying and estimating relative indices of abundance is being examined (Claytor and Clay, 2001).

During these projects, experimental gillnets of different mesh sizes were fished to provide samples for determining target strength relationships, estimating recruitment abundance and estimating mesh size selectivity. The nets consisted of five to six panels of different mesh sizes (2 to 2.75 inches). Sampling from these panels was identical to that in the commercial fishery, in that two fish from each 0.5 cm length

sont similaires aux données provenant des observateurs à quai. Les méthodes utilisées lors du sondage téléphonique sont décrites dans LeBlanc et LeBlanc (1996).

Les opinions des pêcheurs sur l'abondance furent utilisées pour calculer une série temporelle des tendances pour chaque zone. Une question demande leur opinion sur l'abondance du hareng dans l'année courante comparativement à l'année précédente. Les réponses sont sur une échelle de 1 à 10, 5 indiquant aucun changement de l'abondance sur l'année précédente. Pour construire la série temporelle, les réponses furent réassignées des valeurs de –5 à +5, le 0 indiquant aucun changement d'abondance. Les tendances sur l'abondance furent ainsi obtenues en calculant le cumulatif des réponses des années précédentes, donnant ainsi une série temporelle de 1987 à l'année courante. Une pente positive indique une augmentation d'abondance et une pente négative une diminution de l'abondance.

En 2001, 151 pêcheurs du printemps et 165 pêcheurs de l'automne ont répondu aux questions du sondage, sur un total d'environ 1180 permis actifs de pêche commerciale aux filets maillants pour les deux saisons combinées (tableaux 4 et 5, fig. 4).

Les projets des flottilles dans certaines zones visées comprennent à la fois la collecte de données acoustiques pendant des relevés ou la pêche, ainsi que l'échantillonnage de filets maillants à mailles variées. Le but de ces projets est de développer des estimations locales d'abondance et de mortalité par la pèche. Les pêcheurs aux filets maillants pêchent avec des filets expérimentaux à maillage varié en plus de leurs filets ordinaires. Ces projets de flotilles ont débuté en 1995 avec un seul senneur et se sont étendus à la flottille côtière en 1996. Les données sont présentement analysées et les résultats préliminaires montrent que les estimations de biomasse obtenues seraient comparables à celles obtenues des indices de taux de captures. Une étude est en cours pour déterminer la méthode la plus appropriée pour estimer et évaluer ces indices relatifs d'abondance (Claytor et Clay, 2001).

Au cours des projets, des filets maillants expérimentaux à mailles variées ont servi à prélever des échantillons en vue de déterminer des relations de l'index de réflexion du poisson, d'estimer l'effectif de recrutement et afin de déterminer la sélectivité du maillage. Les filets étaient composés de cinq à six panneaux de maillage différent variant de 2 à 2.75 pouces. L'échantillonnage au moyen de ces panneaux était identique à celui de la pêche commerciale, c.-à-d.

group were retained for detailed samples. These detailed herring samples have been collected to construct a catch-at-age for each spawning group.

2.1.3 Fishing Effort

Fishing effort is calculated as the average number of gillnets deployed by season and area. These data have been estimated for the entire southern Gulf since 1978. From 1978 to 1985, the average number of nets used was collected by questionnaires done on various wharves and by mail (Clay and Chouinard, 1986). Since 1986, the effort measurement used to calculate the catch rate abundance indices is the number of standard nets used in the spring and fall fisheries, as estimated from the phone survey (LeBlanc and LeBlanc, 1996). A standard net is 15 fathoms in length (Table 6).

In the late 1970s and early 1980s, about twice as many nets were used in the fall fishery than in recent years. The number of nets used in the spring fishery increased in 2001 (Table 7).

2.1.4 Catch and Weight-at-Age Matrices

Separate spring and fall spawner component catch and weight-at-age matrices were calculated for all 4T herring, including those caught by purse seiners. These were derived using age-length keys and length-weight relationships for each principal fishing area and season. In some cases, fishing activity within an area differed through the season and separate keys and relationships were developed for those cases. For example, the spring gillnetter fishery in 4T during June had a higher proportion of fall spawners in the catch than the fishery during May and required a separate key. When fewer than 30 fish were sampled for detailed analysis, the overall length-weight relationship and age-length key nearest in gear, geography, and time that contained sufficient samples were used to estimate the catch-at-age. Spawning group assignment was done using a modified gonadosomatic index (GSI) (McQuinn 1989) to assign maturity stage and a monthly key that linked maturity stage and month to spawning group (Cleary et al. 1982).

deux poissons par tranche de 0,5 cm de longueur ont été retenus pour les échantillons détaillés. Ces échantillons détaillés de hareng ont été prélevés afin d'établir les prises selon l'âge pour chaque groupe de géniteurs.

2.1.3 Effort de pêche

L'effort de pêche est estimé par le nombre moyen de filets maillants utilisés par saison et région. Ces données sont disponibles depuis 1978 dans l'ensemble du sud du Golfe. De 1978 à 1985, le nombre moyen de filets utilisés fut obtenu par des sondages variés sur les quais ou par la poste (Clay et Chouinard, 1986). Depuis 1986, la mesure de l'effort servant à formuler les indices d'abondance est le nombre de filets ordinaires utilisés au printemps et à l'automne, tel qu'évalué au moyen du sondage téléphonique (LeBlanc et LeBlanc, 1996). Un filet ordinaire est de 15 brasses de longueur (tableau 6).

À la fin des années 1970 et au début des années 1980, on utilisait environ deux fois plus de filets à l'automne qu'au cours des dernières années. Le nombre de filets employés pour la pêche du printemps a augmenté en 2001 (tableau 7).

2.1.4 Matrices des prises et du poids selon l'âge

Des matrices distinctes des prises et du poids selon l'âge des géniteurs de printemps et d'automne ont été calculées pour tous les harengs de 4T, y compris ceux qui ont été capturés à la senne. Elles ont été calculées à partir des clés âge-longueur et des relations longueur-poids de chaque zone principale de pêche et de chaque saison. Dans certains cas, l'activité de pêche dans une zone varie au cours de la saison; des clés et des relations distinctes ont été établies pour ces cas particuliers. Par exemple, la pêche aux filets maillants au printemps dans 4T, en juin, rapporte une proportion plus élevée de géniteurs d'automne que la pêche en mai et a donc nécessité une clé distincte. Lorsque le nombre de poissons échantillonnés pour l'analyse détaillée était inférieur à 30, la relation longueur-poids et la clé âge-longueur global les plus proches pour ce qui est de l'engin, de la géographie et du moment et qui contenaient des échantillons suffisants ont été utilisées pour estimer les prises selon l'âge. La répartition des groupes de géniteurs a été faite au moyen d'un indice gonadosomatique (IGS) (McQuinn, 1989) modifie permettant de déterminer le stade de maturité et une clé mensuelle associant le stade de maturité et le mois au groupe de géniteurs (Cleary et al. 1982).

2.1.5 Gonado-Somatic index (GSI) Changes

A review of the GSI method of assigning spawning season to herring samples has been undertaken as the result of perceived errors in assignment for fish caught in the months of June and October to December, as noticed by laboratory personnel observations.

Non-ripe adult herring in early stages of gonad development (stages 3, 4 and 5) are assigned to spawning group using parameters determined by a GSI based on a discriminate function model. It was noticed that early maturity stage 3-fish, and all maturity stage-4 fish caught in June were assigned to the wrong spawning season. Also, some stage-3 and stage-4 herring in October and all maturing adult herring (stage-5) from October to December were being assigned to the fall spawning component. These were traced to an error in the computer program used to make the spawning season assignment, and corrections were made for this 2001 assessment. The corrections resulted in all stage-3 and -4 herring caught in June being assigned to the fall spawning season, and all stage-3 and -4 herring fished in October assigned to the spring spawning season. Furthermore, all stage-5 herring caught from October to December were assigned to the spring spawning season.

These changes affect only the mobile fishery and the acoustic survey samples. Some herring caught in the spring are now assigned to the fall component, but not many fish are affected by this change. The larger effect is caused by herring caught in the fall (October to December), previously assigned to the fall spawning component, but now assigned to the spring component.

The catch-at-age by spawning group of the mobile fishery was redone incorporating these changes for the years 1989 to 2000. The acoustic survey catch-at-age used as an index of abundance was also redone for the years 1994 to 2000. Results are shown in Table 9. These show an increase in all years from 1989 to 2000 in the percentage of the spring spawner component caught by the mobile fishery in the Chaleurs-Miscou as well as the entire 4TVn area. It also shows an increase in

2.1.5 Modifications à l'indice gonado-somatique (IGS)

Un examen a été entrepris de l'IGS, méthode utilisée pour affecter des échantillons de hareng aux groupes de géniteurs respectifs, lorsque des employés de laboratoire ont perçu des erreurs dans le choix de groupes auxquels avait été affecté certains poissons capturés en juin et d'octobre à décembre.

Les harengs adultes non matures aux stades précoces de développement gonadal (stades 3, 4 et 5) sont affectés à un groupe reproducteur au moyen de paramètres déterminés par un IGS basé sur un modèle de fonctions discriminantes. Il a été remarqué que certains poissons de maturité précoce de stade 3 et tous les poissons matures de stade 4 capturés en juin étaient affectés au mauvais groupe reproducteur. De même, certains harengs aux stades 3 et 4 capturés en octobre et tout le hareng adulte mature (stade 5) capturé d'octobre à décembre avaient été affectés au groupe de reproducteurs d'automne. Les erreurs d'affectation sont liées à une erreur du programme informatique utilisé pour déterminer le groupe reproducteur. Le programme a été corrigé pour l'évaluation de 2001. Après corrections, tous les harengs des stades 3 et 4 capturés en juin ont été affectés au groupe de reproducteurs d'automne et tous les harengs des stades 3 et 4 capturés en octobre ont été affectés aux reproducteurs du printemps. De plus, tous les harengs de stade 5 capturés d'octobre à décembre ont été affectés aux reproducteurs du printemps.

Ces changements visent uniquement les échantillons prélevés par la pêche à engins mobiles et par le relevé acoustique. Certains harengs capturés au printemps sont désormais affectés aux reproducteurs d'automne, mais très peu de poissons sont visés. L'effet du changement est plus prononcé pour le hareng capturé à l'automne (d'octobre à décembre) qui avait été antérieurement affecté aux reproducteurs d'automne, mais qui est maintenant affecté aux reproducteurs du printemps.

Les changements ont été intégrés dans la matrice des prises selon l'âge, par groupe reproducteur, de la pêche à engins mobiles pour les années 1989 à 2000. La matrice des prises selon l'âge, établie à partir du relevé acoustique et utilisée comme indice de l'abondance pour les années 1994 à 2000, a aussi été refaite. Les résultats sont présentés dans le tableau 9. Pour toutes les années de 1989 à 2000, il y a une hausse du pourcentage de géniteurs du printemps capturés par la pêche à engins mobiles aussi bien

the percentage of spring spawner component in the Chaleurs-Miscou acoustic survey for years when part or all of the survey was held in October.

dans la région de Chaleurs-Miscou que dans toute la division 4TVn. Il y a aussi une hausse du pourcentage des reproducteurs du printemps dans le relevé acoustique mené dans la région de la baie des Chaleurs-Miscou pour les années où au moins une partie du relevé a eu lieu en octobre.

The population number outputs obtained from the virtual population analysis (VPA) using the new GSI assignments were compared to the previous population numbers in last year's assessment (Table 1A,1B, Fig. 5). For the fall spawning component, the new spawning group assignment did not alter greatly the overall total 4TVn fall 5+ population biomass estimate compared to the old GSI assignation done in previous assessments. For the spring spawning component, differences are much greater. The new spawning group assignment lowered by approximately 30 % the overall total 4TVn spring 4+ population biomass estimate compared to the old GSI assignation done in previous assessments (Fig. 5).

Les données sur l'effectif de la population obtenues à partir de l'analyse virtuelle de population (AVP) basée sur les nouvelles affectations de l'IGS ont été comparées aux mêmes données de l'évaluation de l'an dernier (tableau 1A,1B, figure 5). Pour ce qui est des reproducteurs d'automne, les nouvelles affectations n'ont pas beaucoup changé l'estimation globale de la biomasse de la population du hareng d'automne d'âges 5 et plus dans 4TVn, comparativement à l'affectation par l'IGS fournie dans les évaluations antérieures. L'écart est toutefois très marqué pour les géniteurs du printemps. La nouvelle affectation des échantillons aux groupes reproducteurs a fait baisser d'environ 30 % l'estimation globale de la biomasse de la population du hareng du printemps d'âges 4 et plus, comparativement à l'ancienne affectation par l'IGS fournie dans les évaluations antérieures (figure 5).

2.1.6 Age Reading Consistency Test

In order to evaluate the consistency of age reading over time, a sub-sample of herring otoliths from 1990 to 2001 was re-aged, and the new ages were compared to the reference ages. This test was conducted after age reading was completed on all 2001 samples. There was approximately equal representation of samples from all time periods, areas, gears, and sample types (survey/fishery) during the year. There was no effort to ensure that otoliths were of a particular clarity; but otoliths that had not been aged because of problems in their storage media were excluded. The reference collection contained approximately 4,000 otolith pairs. A coefficient of variation (cv) of less than 5% is considered an acceptable result.

2.1.6 Test d'uniformité de la détermination de l'âge

Afin d'évaluer la constance dans la détermination des âges, un sous-échantillon d'otolithes des années 1990 à 2001 fut re-âgé et les résultats furent comparés aux âges de référence. Ce test a eu lieu après que tous les échantillons de l'année 2001 furent âgés. Ce sous-échantillon a été sélectionné afin d'obtenir une représentation à peu près égale des périodes, des zones, des engins et des types d'échantillons (pêche ou relevés) pendant l'année. Les otolithes n'ont pas été choisies en fonction de leur clarté; cependant, celles dont la détermination de l'âge était rendue difficile à cause de problèmes dus au milieu d'entreposage ont été exclus. La collection de référence contenait environ 4 000 paires d'otolithes. Un coefficient de variation (cv) inférieur à 5% est jugé comme un résultat acceptable.

In order to ensure that all ages were represented in this test, the ages were divided into four groups: 0 to 2, 3 to 5, 6 to 8, and 9 to 11+, with 11+ being composed of all ages 11 and older. A total of 200 otolith samples were randomly selected for the test.

Afin de s'assurer que tous les âges étaient représentés pour le test, les âges ont été répartis en quatre groupes: 0 à 2, 3 à 5, 6 à 8 et 9 à 11+, le groupe des 11+ étant composé de tous les âges ≥11. Au total, 200 échantillons d'otolithes ont été choisis au hasard pour le test.

The average coefficient of variation (cv) for this data set was 3.4% (Table 8). The percent agreement overall was 77%. There was no bias in the comparison results (Fig. 6), although there is less agreement in the older ages (ages 7 and

Le coefficient de variation (cv) moyen de cet ensemble de données était de 3.4 % (tableau 8). Le pourcentage de concordance total était de 77 %. Il n'y avait pas de biais dans les résultats de comparaisons (fig. 6), cependant il y a moins de concordance dans les

up).

2.2 Research Surveys

2.2.1 Acoustic Survey

Since 1991, acoustic surveys of early fall (September-October) concentrations of herring in the southern Gulf have been conducted. The surveys are usually concentrated in the Chaleurs-Miscou, north P.E.I. and Cape Breton areas, where NAFO Division 4T herring congregate in the fall. The survey design uses random parallel transects within strata.

In 2001, the acoustic survey covered two major areas of the 4T stock: Chaleurs-Miscou from September 28 to October 9 (Fig. 7) and northeast P.E.I. on October 12 to 14 (Fig. 8). A second leg of the survey was done in Cape Breton area 4Vn on November 11 to 13 (Fig. 9). The acoustic vessel used was the CCGS F. G. Creed, with a hull-mounted 120 KHz transducer and a Simrad EY200 transceiver. The fishing vessel for the first leg of the survey was the CCGS Calanus II, using a 400 x 40 cm midwater trawl. The A. Needler was the fishing vessel used in the Cape Breton area.

Sampling to determine biological characteristics and size distribution for target strength was carried out wherever major concentrations were detected acoustically (Fig. 10). Methods and detailed results from 1990 to 2000 surveys are provided in LeBlanc et al. 1993; LeBlanc and Dale 1994; LeBlanc et al. 1995; LeBlanc and Dale 1996; Claytor et al. 1997, 1998a, Claytor and LeBlanc 1999, LeBlanc et al. 2000 and LeBlanc et al. 2001. The 2001 survey results are presented in Appendix 1a-f.

The acoustic biomass index for the combined spring and fall spawner components decreased in 2001 for all of Chaleurs-Miscou and for the strata that have been surveyed every year since 1994, being at the lowest level since 1991 (Fig. 11). Catch-at-age by spawning group was calculated from Chaleurs-Miscou samples collected from the same strata fished since 1994, weighted by the acoustic signal strength detected in those strata.

lectures d'âges des harengs les plus vieux (âges 7 et plus).

2.2 Relevés de recherches

2.2.1 Relevé acoustique

Depuis 1991, des relevés acoustiques sont effectués sur les concentrations de hareng du début d'automne (septembre-octobre) dans le sud du Golfe. Les relevés sont concentrés dans les régions de Chaleurs-Miscou, le nord de l'Î.-P.-É. et au Cap Breton, là où les harengs de la division 4T de l'OPANO se concentrent. Il s'agit d'un relevé utilisant des lignes choisies au hasard à l'intérieur de strates prédéterminées.

En 2001, le relevé acoustique a porté sur deux grandes zones du stock de 4T, Chaleurs-Miscou couverte du 28 septembre au 9 octobre (fig. 7) et le nord-est de l'Î.-P.-É. du 12 au 14 octobre (fig. 8). Une deuxième partie du relevé se déroula entre le 11 et 13 novembre dans la zone 4Vn de l'est du Cap Breton (fig. 9). Le navire utilisé était le F. G. Creed, avec un transducteur en coque de 120 KHz et un appareil Simrad EY2001. Les échantillons biologiques furent obtenus en septembre et octobre avec le Calanus II, utilisant un chalut pélagique 400 par 40 cm. Le navire A. Needler fut utilisé comme bateau échantillonneur lors du relevé dans la région du Cap-Breton en novembre.

L'échantillonnage en vue de déterminer les caractéristiques biologiques et la distribution des tailles pour l'estimation de l'index de réflexion du poisson a été effectué chaque fois que des concentrations importantes étaient signalées (fig. 10). Les méthodes et les résultats détaillés des relevés de 1990 à 2000 sont dans LeBlanc et al., 1993; LeBlanc et Dale, 1994; LeBlanc et al. 1995; LeBlanc et Dale, 1996; Claytor et al. 1997, 1998a, Claytor et LeBlanc 1999, LeBlanc et al. 2000 et LeBlanc et al. 2001. Les résultats du relevé de 2001 sont présentés à l'annexe 1a-f.

L'indice acoustique de la biomasse combinée des composantes des géniteurs de printemps et d'automne a diminué en 2001 pour toutes les strates de Chaleurs-Miscou et pour celles qui ont fait l'objet d'un relevé régulier à chaque année depuis 1994. L'indice de 2001 était à son plus bas niveau depuis 1991 (fig. 11). Les prises selon l'âge pour chaque groupe de géniteurs ont été calculées à partir des échantillons détaillés de hareng provenant des mêmes strates de Chaleurs-Miscou échantillonnées depuis 1994 et pondérées par l'intensité du signal acoustique détecté.

The acoustic numbers and biomass at age detected in the 2001 acoustic survey for Chaleurs-Miscou and north P.E.I. (September 28 – October 14), as well as the Cape Breton 4Vn area (November 11 to 13), are summarised in Table 10 and Fig. 12.

2.2.2 Bottom Trawl Survey

The annual groundfish bottom trawl survey provides some information on the abundance of 4T herring throughout the southern Gulf of St. Lawrence. The survey has been conducted consistently during the month of September since 1971. During the late 1990s, herring were found primarily along the north and east coast of P.E.I. and through the Northumberland Strait (Fig. 13). The estimates have ranged from 24,000 t to 100,000 t from 1984 to 2001, with the exception of 1996 which was at 7,700 t. These more recent biomass estimates are higher than those from 1971 to 1983, when the stock was at a low level and estimates ranged from 300 to 33,000 t (Fig. 14). The 2001 biomass estimate was similar to 2000. The annual bottom trawl survey abundance index time series does not include inshore strata 401-403, which were added to the survey in 1985.

3. SPRING SPAWNER COMPONENT

3.1 Spring Fishery

In 2001, the Magdalen Islands fishery was earlier than in other areas. In Escuminac and Southeast N.B., the opening date of the fishery was set for April 01, 2001, well before the onset of spawning. This was not the case in 1999 when the opening date of April 25 was too late in the season and fishermen indicated that herring were already on the spawning grounds when the fishery opened.

The telephone survey indicated a decline in abundance since 1997 in the areas usually with the most landings in the spring gillnet fishery (Escuminac, Southeast N.B. and West P.E.I.). Opinions on the Magdalen Islands indicate that abundance has been increasing since 1989 (Fig. 15).

Most spring gillnets mesh sizes range from 2 ¼ inch to 2 ½ inch (Fig. 16) and 13 to 18 fathoms long. Type of fishing differs between the two seasons. In the spring, most nets are fished by anchoring overnight (set nets) and fishing the next morning (Table 6).

Les indices acoustiques des nombres et de la biomasse à l'âge du relevé acoustique 2001 dans Chaleurs–Miscou et le nord de l'Î.-P.-É. (28 septembre – 14 octobre), ainsi que dans la région 4Vn du Cap Breton (11 au 13 nov.) sont résumés au tableau 10 et Figure 12.

2.2.2 Relevé au chalut de fond

Le relevé annuel des poissons de fond au chalut de fond fournit des renseignements sur l'abondance du hareng de 4T dans le sud du Golfe du Saint-Laurent. Le relevé a été réalisé régulièrement au mois de septembre depuis 1971. Au cours des années 1990, le hareng a été observé principalement le long de la côte nord et est de l'Î-P-É et dans le détroit de Northumberland (fig. 13). L'indice d'abondance de ce relevé a varié entre 24 000 t et 100 000 t entre 1984 et 2001, à l'exception de 1996, où il était de 7 700 t. Ces estimations récentes de biomasse sont supérieures à celles de 1971 à 1983, lorsque le stock avait atteint un creux et que les estimations variaient entre 300 t et 33 000 t (fig. 14). L'estimation de la biomasse de 2001 était semblable à celle de 2000. La série chronologique de l'indice d'abondance du relevé annuel au chalut de fond ne comprend pas les strates côtières 401 à 403 qui ont été ajoutées au relevé en 1985.

3. COMPOSANTE DES GÉNITEURS DE PRINTEMPS

3.1 Pêche de printemps

En 2001, la pêche aux Îles-de-la-Madeleine a eu lieu plus tôt que dans les autres zones. À Escuminac et dans le sud-est du N.-B., la date d'ouverture de la pêche a été fixée au 1er avril 2001. Il s'agit d'une situation différente à 1999 où la date d'ouverture était le 25 avril et les pêcheurs ont souligné que le hareng était déjà présent dans les zones de frai dès l'ouverture.

Le sondage téléphonique des pêcheurs a indiqué que l'abondance avait décliné depuis 1997 dans les zones où habituellement Madeleine indique une abondance en croissance depuis 1989 (fig. 15).les débarquements sont les plus élevés dans la pêche aux filets maillants du printemps (Escuminac, le sud-est du N.-B. et l'ouest de l'Î.-P.-É.). L'opinion aux Îles-de-la-

La plupart des filets maillants au printemps ont un maillage de 2 ¼ po à 2 ½ po (fig. 16) et mesurent de 13 à 18 brasses de long. Le genre de pêche est différent au cours des deux saisons; au printemps, presque tous les filets sont mouillés pendant la nuit (filets ancrés) et retirés le lendemain matin (tableau 6).

Area fleet projects began in the spring fishery in 1998. In general, spring spawning schools are smaller than those in the fall and occur over a broader area. The projects undertaken in Southeast N.B. and Western P.E.I. with two inshore boats in 1998 and 1999 were repeated in 2000 and 2001 with one acoustic boat. A similar project in the Magdalen Islands was initiated in 1999 and continued in 2001.

3.2 Spring Spawning Component Catch-at-Age

3.2.1 Fishery Catch-at-Age

The age-length keys, landings, samples, spawning group assignment, and numbers of fish used to calculate catch-at-age in the spring fishery are described in Table 11. No samples were taken from the June mobile fleet catches because landings were in Western Newfoundland. Samples from the June drift nets and research survey midwater trawl were used instead.

Catches of the spring spawner component in 2001 were dominated by the 1997 year-class (age 4 in 2001), followed by ages 5 and 6 (Table 12). From 1996 to 1999, the 1991 year-class was dominant (Fig. 17), being the 2001 age 10 catch. They were still the predominant age caught in the Magdalen Islands spring gillnet fishery in 2001. Low numbers of the 1992 (age 9) year-class continued to indicate that this year-class is below average.

Fishery mean weights-at-age for the spring spawner component are generally lower in recent years than they were during the late 1980s and early 1990s (Table 13, Fig 18). Spring spawner component herring caught by purse seiners are larger than those caught by the inshore fleet. Purse seiners catch most of the spring spawner component during the fall, after some growth has occurred, while most inshore fleet spring spawner landings happen during the spring spawning season. The declines in mean weights observed in recent years seem to have stopped. Lower mean weights give us an indication on the health status of the stock and affect the stock biomass estimate when numbers are converted to weight.

Les projets de flottilles dans certaines zones ont été entrepris au cours de la pêche du printemps pour la première fois en 1998. En général les bancs de géniteurs du printemps sont plus petits que ceux de l'automne et s'étendent sur une plus grande superficie. Les projets entrepris au sud-est du N.-B. et à l'ouest de l'Î.-P.-É. avec deux bateaux côtiers en 1998 et 1999 ont été répétés en 2000 et 2001 avec un bateau acoustique. Un projet similaire a été initié aux Îles-de-la-Madeleine en 1999 et a continué en 2001.

3.2 Prises selon l'âge de la composante du printemps

3.2.1 Prises commerciales selon l'âge

Les clés âge-longueur, les débarquements, les échantillons, le classement selon les groupes de géniteurs et le nombre de poissons utilisés pour calculer les prises selon l'âge de la pêche du printemps sont décrits au tableau 11. Pour les débarquements provenant de Terre-Neuve des engins mobiles en juin, aucuns échantillonnages des prises furent réalisés. Les échantillons provenant d'un chalut pélagique de recherche ainsi que de filets maillants dérivants furent utilisés comme substituts.

Les captures du groupe de géniteurs du printemps étaient dominées par la classe d'âge de 1997 (âge 4 en 2001), suivit des âges 5 et 6 (tableau 12). La classe-d'âge de 1991 était dominante entre 1996 et 1999 (fig. 17), étant les âges 10 en 2001. Cette classe-d'âge de 1991 était encore la dominante dans les prises des Îles-de-la-Madeleine au printemps 2001. Le faible effectif de la classe d'âge de 1992 (âge 9) continue d'indiquer que cette classe est inférieure à la moyenne.

Le poids moyen selon l'âge de la composante des géniteurs de printemps est généralement inférieur ces dernières années, comparativement à la fin des années 1980 et début des années 1990 (tableau 13, fig. 18). Les harengs géniteurs de printemps capturés à la senne sont plus gros que ceux qui sont capturés par la flottille côtière. Les senneurs capturent presque toute leur composante des géniteurs de printemps à l'automne, après une croissance au cours de l'été, tandis que la plupart des débarquements de géniteurs de printemps de la flottille côtière ont lieu pendant la saison de reproduction du printemps. La baisse du poids moyen observée ces dernières années semble avoir cessé. Les changements dans le poids moyen sont une indication de l'état de santé du stock et affectent l'estimation de la biomasse totale lorsque les nombres sont convertis en poids.

3.2.2 Research Surveys

The Chaleurs–Miscou strata acoustic survey catches of the spring spawner component were dominated by the 2001 and 2000 year-classes (ages 0 and 1 in 2001) (Table 14, Fig. 19). The 2001 total Chaleurs-Miscou catches were predominantly of juvenile herring ages 0 to 2.

3.3 Spring Spawner Component Abundance Indices

3.3.1 Commercial Fishery Catch per Unit Effort (CPUE) Index

In last year's assessment, two data sets were combined to derive spring spawner component gillnet abundance indices. From 1990 to 1996, data from dockside monitoring of the gillnet fishery in Escuminac and Southeast N.B., compiled by the Province of New Brunswick, were used. The second data set consisted of the DFO dockside monitoring of the 4T spring gillnet fishery from 1997 to 2000, including the Magdalen Islands. The rationale and method for combining and using these data sets were described in the previous assessment (LeBlanc et al. 2001).

This data set was updated with the addition of the dockside monitoring data from the 2001 spring fishery. Changes in areas included in the index were made in 2001 (Poirier, 2002). For the spring spawners, the previous assessment's restriction of the catch/effort data to three areas (Escuminac, Southeast N.B. and the Magdalen Islands) excluded a large proportion of the herring landings. All areas were chosen in 2001. It was felt that including all areas better represented the changing dynamics of the spring gillnet fishery.

Since 1986, the numbers of standard nets have been obtained from the telephone survey for the main spring gillnet fishing areas (Escuminac, west P.E.I. and Southeast N.B.). Since 1990, the Magdalen Islands gillnet fishery has contributed data on the number of standard nets used. Daily effort was estimated by multiplying the number of fishers per day and the average number of standard nets/fisher for each area (Table 15). The fishing effort for the season was obtained by adding the fishing effort for all days. Thus, the

3.2.2 Relevés de recherches

Les prises de la composante des géniteurs de printemps lors du relevé acoustique de Chaleurs-Miscou furent dominées par la classe d'âge de 2001 et de 2000 (âge 0 et 1 en 2001) (tableau 14, fig. 19). Sur la totalité des géniteurs de printemps capturés dans le relevé acoustique de Chaleurs-Miscou en 2001, la grande majorité était des juvéniles de 0 à 2 ans.

3.3 Indices d'abondance de la composante des géniteurs de printemps

3.3.1 Indice des prises par unité d'effort (PUE) de la pêche commerciale

Dans l'évaluation de l'année passée, les indices d'abondance des géniteurs de printemps des filets maillants étaient tirés de la combinaison de deux ensembles de données. De 1990 à 1996, on s'est servi des données de la vérification à quai de la pêche aux filets maillants d'Escuminac et du sud-est du Nouveau-Brunswick, gérée par le gouvernement du Nouveau-Brunswick. Le deuxième ensemble de données était celui de la vérification à quai du MPO des prises de la pêche aux filets maillants du printemps de 1997 à 2000, incluant les Îles-de-la-Madeleine. La raison d'être et la méthode de combinaison et d'utilisation de ces ensembles de données ont été décrites dans l'évaluation précédente (LeBlanc et al. 2001).

Cet ensemble de données a été mis à jour par l'addition des données de vérification à quai des prises de la pêche du printemps 2001. Des changements furent effectués dans les régions incluses dans le calcul de l'indice en 2001 (Poirier, 2002). Toutes les régions furent incluses en 2001 comparativement aux trois seules régions considérées en 2000 (Escuminac, l'ouest de l'Î.-P.-É. et le sud-est du N.-B.), qui excluaient une partie importante des prises. L'inclusion de toutes les régions reflète mieux la dynamique changeante dans la pêche aux filets maillants du printemps.

Depuis 1986, le nombre de filets ordinaires utilisés dans les principales zones de pêche printannière aux filets maillants (Escuminac, l'ouest de l'Î.-P.-É. et le sud-est du N.-B.) ont été obtenus à partir du sondage téléphonique. Depuis 1990, les Îles-de-la-Madeleine ont aussi contribué aux données sur le nombre de filets ordinaires utilisé. L'effort quotidien fut déterminé en multipliant le nombre de pêcheurs qui pêchaient chaque jour et le nombre moyen de filets ordinaires/pêcheur (tableau 15). L'effort total de la saison fut obtenu en faisant la somme de tous les

units of measurement for effort were net/day.

In 2001, fewer nets were used in Western P.E.I. and Southeast N.B. Since 1990, data from the developing spring gillnet fishery in the Magdalen Islands indicate that the numbers of standard nets there have been lower than other areas, but are increasing (Table 15).

A multiplicative model with week, area and year (1990 to 2001) effects was used to estimate annual abundance indices. The model used data from all areas aggregated by day and area and weighted by the catch (Table 16). The model was highly significant, (r^2 = 0.44, p = 0.0001). The residuals provided no indications that the model assumptions were violated and revealed no points that may have unduly influenced the parameter estimates.

The estimated catch rates in kg/net/day have declined since 1997 (Fig. 20). An abundance index desegregated for ages 4 to 10 and years 1990 to 2001 was calculated by dividing the gillnet catch-at-age by the standardised effort from the model (Table 17).

3.3.2 Acoustic Survey Index

A second standard abundance index was generated from the annual acoustic survey. This index includes Chaleurs-Miscou strata surveyed yearly since 1994. During this time period, the survey was conducted with the vessel CCGS F. G. Creed and all transects were covered at night. For the whole survey area covered each year during this time period, the percentage of the spring spawner component in the Chaleurs-Miscou strata represents from 80 to 100% of the yearly total number of the spring spawner component found in the whole survey.

The estimated catch rates in numbers of age 4+ and numbers of ages 2 to 8 have both declined to their lowest level since 1994 (Fig. 21). The acoustic survey numbers at age (Table 14), scaled to the commercial fishery CPUE index, formed the acoustic survey age desegregated abundance index (Table 17).

efforts quotidiens. Ainsi, les unités de mesure de l'effort étaient le filet/jour.

En 2001, un moins grand nombre de filets fut utilisé à l'ouest de l'-I.P.É. et dans le sud-est du Nouveau-Brunswick. Depuis 1990, les données provenant de la pêche aux filets maillants aux Îles-de-la-Madeleine indiquent que le nombre de filets ordinaires est moins élevé que dans les autres régions, mais en augmentation (tableau 15).

Un modèle multiplicatif avec semaine, région et année (1990-2001) comme facteurs fut utilisé pour mesurer l'indice d'abondance annuel. Le modèle, qui considérait toutes les régions, utilisait des données pondérées par les prises, regroupées par jour et région (tableau 16). Le modèle était hautement significatif (r^2 = 0,44, p = 0,0001). Les résiduels ne démontrent aucune indication du non-respect des hypothèses du modèle et n'ont révélé aucun point ayant influencé indûment les paramètres estimés.

Les taux de capture estimés en kg/filet/jour ont diminué depuis 1997 (fig. 20). Un indice d'abondance désagrégé pour les âges 4 à 10 et les années 1990 à 2001 fut calculé en divisant les prises selon l'âge de la pêche côtière aux engins fixes par l'effort normalisé du modèle (tableau 17).

3.3.2 Indice du relevé acoustique

Un second indice d'abondance normalisé tiré du relevé acoustique annuel fut calculé. Cet indice comprend les strates Chaleurs-Miscou qui ont fait l'objet d'un relevé annuel depuis 1994. Pendant cette période, le relevé a été effectué avec le navire F.G. Creed et tous les transects ont été faits la nuit. Sur l'ensemble de la surface couverte annuellement lors du relevé, le pourcentage de la composante des géniteurs de printemps présents dans les strates Chaleurs-Miscou représente de 80 % à 100 % du nombre total observé dans ce relevé.

Les estimations de taux de capture en nombre pour les âges 4+ et les âges de 2 à 8 ont tous deux diminués pour atteindre leur plus bas niveau depuis 1994 (fig. 21). Le nombre de poissons selon l'âge du relevé acoustique (tableau 14), calculé en proportion de l'indice des PUE de la pêche commerciale, forme l'indice d'abondance (âges désagrégés) du relevé acoustique (tableau 17).

3.4 Spring Spawner Component Assessment

3.4.1 Comparison of Spring Fishery Catch Rates at Age and Acoustic Index

A comparison of the acoustic and gillnet catch rates for spring spawner ages 4 to 9 was conducted (Fig. 22). Although the acoustic survey time series is relatively short, there is good correspondence between the two abundance indices for ages 5 to 8, but not as good a correspondence for ages 4 and ages 9 and older.

3.4.2 Spring Spawner Component: ADAPT Calibration

3.4.2.1 CPUE Index

Two calibrations of the spring spawner component were conducted to look at the effects of each formulation on the assessment results. One calibration used the gillnet CPUE index only, while the second one used the CPUE and acoustic survey indices, as was done in the 2000 assessment.

A first calibration of the spring spawner component was conducted including only the gillnet CPUE series.

The gillnet CPUE series included ages 4 to 10.
The formulation for the calibration was as follows:

Parameters

Terminal N estimates:

$N_{i,2001}$, i=4 to 11

Calibration coefficients:

Gillnet CPUE ages 4 to 10

Structure Imposed:

Error in catch at age assumed negligible
F on oldest age calculated using FRATIO method (Gavaris 1999)
Natural mortality: M=0.2

Input:

C_{ik} i=3 to 11, k=1979 to 2001
Gillnet CPUE i=4 to 10, k=1990 to 2001

3.4 Évaluation de la composante des géniteurs de printemps

3.4.1 Comparaison des taux de capture selon l'âge de la pêche du printemps et de l'indice du relevé acoustique

Une comparaison des taux de capture de la pêche aux filets maillants et du relevé acoustique pour les âges 4 à 9 a été réalisée (fig. 22). Bien que la série temporelle du relevé acoustique soit relativement courte, il y a une bonne correspondance entre les deux indices d'abondance pour les âges 5 à 8, mais moins bonne pour les âges 4 et les âges 9 et plus.

3.4.2 Composante des géniteurs de printemps : Étalonnage au moyen d'ADAPT

3.4.2.1 Indice des PUE

Deux étalonnages de la composante des géniteurs du printemps ont été effectués afin de démontrer leurs effets sur les résultats de l'évaluation. Un étalonnage utilise seulement l'indice des PUE des filets maillants, tandis que le deuxième combine l'indice des PUE et l'indice acoustique, comme dans l'évaluation de 2000.

Un premier étalonnage de la composante des géniteurs du printemps a été effectué au moyen de la série des PUE des filets maillants.

L'indice des PUE incluait les âges 4 à 10.
La formule de l'analyse pour les deux étalonnages était la suivante :

Paramètres

Estimations de N terminal:

$N_{i,2001}$, i=4 à 11

Coefficients d'étalonnage:

PUE des filets maillants, âges 4 à 10

Structure imposée:

L'erreur dans les prises selon l'âge est considérée négligeable
F pour l'âge le plus vieux, calculé au moyen de la méthode RATIO F (Gavaris 1999)
Mortalité naturelle: M=0,2

Intrant:

C_{ik} i=3 à 11, k=1979 à 2001
PUE des filets maillants i=4 à 10, k=1990 à 2001

Objective Function:

Minimise sum of squared log normal residuals

Summary:

Number of observations: 84
Number of parameters: 15

The parameter variance was estimated analytically. The diagnostics for the model (Table 18) indicate that the population estimates for younger age–classes were better estimated than for older age-classes. The residual plots for the index (Fig. 23) tend to show some year effects but no strong cohort trends and few outliers are apparent. A retrospective analysis was conducted (Fig 24) and indicated little change in the perception of the stock with the addition of the 2001 data.

3.4.2.2 CPUE and Acoustic Indices

A second calibration of the spring spawner component was conducted including the gillnet CPUE series together with the acoustic survey index.

The gillnet CPUE series included ages 4 to 10. The acoustic survey index included ages 3 to 8. The formulation for the calibration was as follows:

Parameters

Terminal N estimates:

$N_{i,2001}$, i=4 to 11

Calibration coefficients:

Gillnet CPUE ages 4 to 10
Acoustic survey ages 3 to 8

Structure Imposed:

Error in catch at age assumed negligible
F on oldest age calculated using FRATIO method (Gavaris 1999)
Natural mortality: M=0.2

Input:

C_{ik} i=3 to 11, k=1979-2001
Gillnet CPUE i=4 to 10, k=1990 to 2001
Acoustic Survey i=3 to 8, k= 1994 to 2001

Objective Function:

Minimise sum of squared log normal residuals

Fonction objective:

Minimiser la somme des carrés des résidus (transformés en leur logarithme naturel)

Résumé :

Nombre d'observations : 84
Nombre de paramètres : 15

La variance des paramètres a été estimée de façon analytique. L'analyse du modèle (tableau 18) révèle que les estimations de population pour les classes d'âge les plus jeunes était meilleures que pour les plus vieilles classes d'âge. Le graphique des résidus (fig. 23) suggère un certain effet de l'année, mais aucun effet marqué de cohorte et peu de valeurs aberrantes. Une analyse rétrospective a montré peu de changement dans la perception du stock avec l'addition des données de 2001(fig. 24).

3.4.2.2 Indice des PUE et du relevé acoustique

Un deuxième étalonnage de la composante des géniteurs du printemps a été effectué au moyen de la série des PUE des filets maillants en y ajoutant l'indice du relevé acoustique.

L'indice des PUE incluait les âges 4 à 10. L'indice du relevé acoustique inclue les âges 3 à 8. La formule de l'analyse pour l'étalonnage était la suivante:

Paramètres

Estimations de N terminal:

$N_{i,2001}$, i=4 à 11

Coefficients d'étalonnage:

PUE des filets maillants, âges 4 à 10
Relevé acoustique, âges 3 à 8

Structure imposée:

L'erreur dans les prises selon l'âge est considérée négligeable
F pour l'âge le plus vieux, calculé au moyen de la méthode RATIO F (Gavaris 1999)
Mortalité naturelle: M=0,2

Intrant:

C_{ik} i=3 à 11, k=1979 à 2001
PUE filets maillants i=4 à 10, k=1990 à 2001
Relevé acoustique I=3 à 8, k= 1994 à 2001

Fonction objective:

Minimiser la somme des carrés des résidus (transformés en leur logarithme naturel)

Summary:

Number of observations: 132
Number of parameters: 21

The parameter variance was estimated analytically. The diagnostics for the model (Table 19) indicate that the population estimates for younger age–classes were better estimated than for older age-classes. The analysis also provides estimates for age 4 in 2001. The coefficient of variation for age 4 was 69%. The residual plots for the index (Fig. 25) tend to show some year effects but no strong cohort trends and few outliers are apparent. A retrospective analysis was conducted (Fig 26) and indicated little change in the perception of the stock with the addition of the 2001 data.

3.4.3 Spring Spawner Component Assessment Results

Results of the calibration using only the CPUE gillnet index suggests that population abundance of the spring spawner component in 4T has declined since 1995 (Fig. 27, Table 20). Results of the calibration using the CPUE gillnet index together with the acoustic survey index suggest that population abundance of spring spawner component herring in 4T has declined strongly since 1995 (Fig. 28, Table 22).

With the CPUE only, the 2001 4+ biomass was estimated to be 59,462 t and the 5+ biomass was estimated at 35,489 t (Table 20). With the CPUE and acoustic indices, the 2001 4+ biomass was estimated to be 32,418 t and the 5+ biomass was estimated at 23,687 t (Table 22). Fishing mortalities for the ADAPT CPUE calibration model are summarised in Table 21, while the fishing mortalities for the ADAPT CPUE and acoustic calibration model are summarised in Table 23. Both models suggest that year-classes after 1991 are average or below average.

The target exploitation rate at $F_{0.1}$ for ages 7+ of the spring spawner component is about 25%. The estimated exploitation rate for the CPUE index was above the target in 2001 (Fig. 27). The estimated exploitation rate for the CPUE plus acoustic index was much higher above the target in 2001 (Fig. 28).

The 1991 year-class was the largest recorded year-class since 1978 and was very abundant in

Résumé :

Nombre d'observations : 132
Nombre de paramètres : 21

La variance des paramètres a été estimée de façon analytique. L'analyse du modèle (tableau 19) révèle que l'estimation de la population pour les classes d'âge les plus jeunes était meilleure que pour les plus vieilles classes d'âge. L'analyse fournit aussi une estimation des âges 4 en 2001. Les coefficients de variation étaient de 69 %. Le graphique des résidus (fig. 25) suggèrent un certain effet de l'année, mais aucun effet marqué de cohorte et peu de valeurs aberrantes. Une analyse rétrospective a montré peu de changement dans la perception du stock avec l'addition des données de 2001(fig. 26).

3.4.3 Composante des géniteurs de printemps résultats de l'évaluation

Le résultat de l'étalonnage au moyen de l'indice des PUE des filets maillants semble indiquer que l'abondance de la population de hareng de la composante du printemps dans 4T a diminué depuis 1995 (fig. 27, tableau 20). Le résultat de l'étalonnages au moyen de l'indice des PUE des filets maillants et du relevé acoustique semble indiquer que l'abondance de la population de hareng de la composante du printemps dans 4T a diminué fortement depuis 1995 (fig. 28, tableau 22).

Avec seulement les indices des PUE, la biomasse de 4+ en 2001 serait de 59 462 t et celle de 5+, de 35 489 t (tableau 20). Avec les indices des PUE et du relevé acoustique, la biomasse de 4+ en 2001 serait de 32 418 t et celle de 5+, de 23 687 t (tableau 22). La mortalité par pêche pour les modèles d'étalonnage ADAPT avec PUE seules est résumée au tableau 21, tandis que la mortalité par pêche pour les modèles d'étalonnage ADAPT PUE plus acoustique est résumée au tableau 23. Les deux modèles démontrent que les classes d'âge des années après 1991 sont moyennes ou inférieures à la moyenne.

Le taux d'exploitation cible à $F_{0.1}$ utilisé pour les géniteurs de printemps est d'environ 25 % parmi les poissons des âges 7+. Le taux d'exploitation estimé pour le modèle avec PUE était supérieur au taux ciblé en 2001 (fig. 27). Le taux d'exploitation estimé pour le modèle avec PUE et acoustique était de beaucoup supérieur au taux cible en 2001 (fig. 28).

La classe d'âge de 1991 était la plus forte depuis 1978 et une très abondante classe d'âge au sein de la pêche

the fishery up to 2000. Its contribution to the fishery is expected to diminish as it moves through the fishery.

3.4.4 Spring Spawner Component Future Prospects

Stock projections were conducted for both ADAPT calibrations. Input parameters are presented in Table 24 for the CPUE index projections, and in Table 26 for the CPUE with acoustic projections. The beginning of year and average weight-at-age used in the projections were the averages from the years 1999 to 2001. Partial recruitment was derived from fishing mortalities for 1999 to 2001.

The CPUE only analysis suggested that fishing at $F_{0.1}$ (corresponding to a fully recruited F=0.44) would yield 15,668 t in 2002 and 16,008 t in 2003 (Table 25). The CPUE plus acoustic analysis suggested that fishing at $F_{0.1}$ (corresponding to a fully recruited F=0.44) would yield 7,000 t in 2002 and 7,523 t in 2003 (Table 27).

4.0 FALL SPAWNER COMPONENT

4.1 Fall Fishery

Fall fishery telephone survey respondents from all areas indicated that abundance was either the same or higher in 2001 compared to 2000, except for the Acadian Peninsula and Quebec where abundance was rated as having decreased slightly (Fig. 29).

Other information from the telephone survey indicates that 2 5/8 inch is still the most commonly used fall mesh size. Since 1992, there has been an increasing number of individuals using 2 3/4 inch or 2 7/8 inch mesh in certain areas (Fig. 30). Most nets are 14 to 19 fathoms long (Table 6). In the fall, spawning grounds are searched and nets are set only when a school of sufficient size is found. In northern areas (Quebec, Magdalen Islands, and Acadian Peninsula), nets are fished with one end tied to the vessel and the other anchored (modified nets). In most other areas, nets are anchored at both ends and two or more strings may be set (set nets) (Table 6).

jusqu'en 2000. Sa contribution à la pêche devrait diminuer à mesure qu'elle est exploitée.

3.4.4 Composante des géniteurs de printemps perspectives d'avenir

Des projections des stocks ont été effectuées pour les deux étalonnages d'ADAPT. Les paramètres des intrants avec les indices des PUE seuls sont présentés au tableau 24, tandis que les paramètres des intrants avec les indices des PUE et du relevé acoustique sont présentés au tableau 26. Le poids au début de l'année et le poids moyen selon l'âge utilisés dans les projections correspondent aux valeurs moyennes de 1999 à 2001. Le recrutement partiel a été calculé à partir des données sur la mortalité par la pêche de 1999 à 2001.

L'analyse avec PUE seules révèle que la pêche à $F_{0.1}$ (correspondant à un recrutement complet, F=0,44) donnerait un rendement de 15 668 t en 2002 et de 16 008 t en 2003 (tableau 25). L'analyse avec PUE et acoustique révèle que la pêche à $F_{0.1}$ (correspondant à un recrutement complet, F=0,44) donnerait un rendement de 7 000 t en 2002 et de 7 523 t en 2003 (tableau 27).

4.0 COMPOSANTE DES GÉNITEURS D'AUTOMNE

4.1 Pêche d'automne

Pour la pêche d'automne, les répondants au sondage téléphonique de tous les secteurs ont indiqué que l'abondance en 2001 était soit égale ou supérieure à celle de 2000, sauf pour les régions du Québec et de la péninsule acadienne, où l'on note une légère diminution (fig. 29).

Le sondage téléphonique indique que le maillage le plus couramment utilisé dans le sud du Golfe pour la pêche côtière d'automne est de 2 5/8 po. Depuis 1992, le nombre de pêcheurs qui utilisent un maillage de 2 3/4 po ou 2 7/8 po (fig. 30) a augmenté dans certaines régions. La plupart des filets mesurent de 14 à 19 brasses de long (tableau 6). A l'automne, on recherche les frayères de géniteurs et les filets sont mouillés uniquement lorsqu'un banc de taille suffisante est observé. Dans les zones du nord (Québec, Îles-de-la-Madeleine et la Péninsule acadienne), les filets sont mouillés de façon qu'une des extrémités soit fixée au bateau et l'autre ancrée (filets modifiés). Dans la plupart des autres régions, les filets sont ancrés aux

Fall area fleet projects started in 1995 with the collection of acoustic data on one purse seiner during surveys and fishing. Inshore fleet projects began collection of acoustic data in 1996 with two boats from Chaleurs Bay. In 1997, six boats participated; two each from Escuminac, West P.E.I., and the Nova Scotia Gulf coast, with multiple mesh size experimental nets being fished. In 1998 and 1999, two inshore boats from Gulf Nova Scotia and one purse seiner participated (Claytor et al. 1998b). In 2000 and 2001, two additional inshore boats were equipped in Chaleurs Bay. To date, preliminary maps of biomass densities and fishing activities have been made for all projects, and methods to analyse biomass data are being developed (Claytor and Clay, 2001).

4.2 Fall Spawner Component Catch-at-Age

4.2.1 Fishery Catch-at-Age

Age-length keys, landings, samples, spawning group assignment, and numbers of fish used to calculate catch-at-age in the fall fishery are described in Table 28.

Inshore fleet catches of the fall spawner component in 2001 were dominated by the 1996 year-class (age 5), followed by the 1995 age-class. The 1998 year-class (age 3) was the most important part of the catch for the seiner fleet in 2001 (Fig. 31, Table 29).

In general, mean weights-at-age for the fall spawner components have declined during the 1990s from the level they were during the 1980s. In 2001, there is a slight increase in mean weights-at-age for most ages. Herring caught by purse seiners weighed less at age than those caught by inshore gear (Fig. 32, Table 30). Most fall spawners caught by the inshore fishery are on spawning beds and in ripe condition. Changes in mean weight gives us indications on the health status of the stock and affects the stock biomass estimate when numbers are converted to weight.

deux extrémités et deux ou plusieurs séries de filets sont parfois mouillés (filets ancrés) (tableau 6).

Les projets de la flottille des zones de pêche d'automne ont commencé en 1995 par la collecte de données acoustiques à bord d'un senneur pendant des relevés et la pêche. Les projets avec la pêche côtière ont commencé en 1996 avec deux bateaux de la baie des Chaleurs. En 1997, six bateaux ont participé; deux d'Escuminac, deux de l'ouest de l'Î.-P.-É. et deux du secteur du Golfe en Nouvelle-Écosse, avec l'addition de filets expérimentaux à maillage varié. En 1998 et en 1999, deux bateaux côtiers du secteur du Golfe en Nouvelle-Écosse et un senneur ont participé. (Claytor et al. 1998b). En 2000 et 2001, deux bateaux côtiers furent ajoutés dans la baie des Chaleurs. Présentement, des cartes préliminaires de densité de la biomasse et des activités de pêche ont été établies pour tous les projets, et le travaille à la mise au point de méthodes d'analyse des données d'indices d'abondance est en cours (Claytor et Clay, 2001).

4.2 Prises selon l'âge de la composante des géniteurs d'automne

4.2.1 Prises commerciales selon l'âge

Les clés âge-longueur, les débarquements, les échantillons, le classement selon les groupes de géniteurs et le nombre de poissons utilisés pour calculer les prises selon l'âge de la pêche d'automne sont décrits au tableau 28.

Les captures de la composante géniteurs d'automne par la flottille côtière en 2001 ont été dominées par la classe d'âge de 1996 (âge 5), suivies de la classe d'âge de 1995. La classe d'âge de 1998 (âge 3) formait la classe la plus abondante parmi les prises de la flottille de senneurs en 2001 (fig. 31, tableau 29).

Les poids moyens selon l'âge de toute la composante des géniteurs d'automne ont été généralement plus bas dans les années 1990 qu'ils ne l'étaient dans les années 1980. En 2001, il y a une légère augmentation du poids moyen selon l'âge pour la plupart des âges. Les géniteurs d'automne capturés par les senneurs ont un poids selon l'âge inférieur à ceux capturés au moyen d'engins fixes côtiers (fig. 32, tableau 30). La plupart des géniteurs d'automne capturés dans la pêche côtière se trouvent dans les frayères, en condition de frai. Les changements dans le poids moyen sont une indication de l'état de santé du stock et de sa biomasse estimée lorsque les nombres sont convertis en poids.

4.2.2 Research Surveys

The acoustic survey catches of the fall spawner component were dominated by the 1999 and 1998 year-classes (ages 2 and 3) (Table 31, Fig. 33).

4.3 Fall Spawner Abundance Indices

4.3.1 Commercial Fishery CPUE Index

The main fall spawner component abundance index has been the CPUE from the fall season gillnet fishery. The CPUE is defined as catch kg/net/day. As in previous assessments, purchase slip data (assuming one day fishing for one purchase slip) were used for catch information, and the telephone survey was used for the number of nets fished. Changes in areas included in the index were made in 2001 (Poirier 2002).

This data set was updated by adding the dockside monitoring data from the 2001 fall fishery. All fishing areas by statistical district were chosen in 2001. This differed from the 2000 assessment where only main landing areas, by statistical district, were included. It was felt that including all areas better represented the changing dynamics of the fall gillnet fishery.

Since 1986, the number of standard nets (15 fathoms long) has been estimated from the telephone survey for the statistical districts accounting for most of the landings (Table 32). Prior to 1986, the average number of nets for the combined areas of the southern Gulf of St. Lawrence was used. Methods for estimating these indices are described in LeBlanc and LeBlanc (1996).

Fewer standard nets are used in the Acadian Peninsula (statistical districts 65 to 67, Table 32) than other areas in the fall.

Since 1992, the percentage of 2 5/8 inch mesh used in the fall gillnet fishery has decreased in favour of larger mesh sizes (Table 33). This change was incorporated in the assessment by splitting the CPUE index into two indices based on different time periods: 1978 to 1991; 1992 to

4.2.2 Relevés de recherches

Dans le relevé acoustique, les prises du groupe de géniteurs d'automne étaient dominées par les classes d'âge de 1999 (âge 2) et de 1998 (âge 3) (tableau 31, fig. 33).

4.3 Indices d'abondance de la composante des géniteurs d'automne

4.3.1 Indice des PUE de la pêche commerciale

Le principal indice d'abondance de la composante des géniteurs d'automne est le facteur des PUE de la pêche automnale aux filets maillants. Les PUE sont définies comme les prises en kg/filet/jour. Comme pour les évaluations précédentes, les données des bordereaux d'achat (une journée de pêche par bordereau d'achat) servent à obtenir l'information sur les prises et le sondage téléphonique fut utilisé pour obtenir le nombre de filets. Des changements furent effectués concernant les régions incluses dans le calcul de l'indice en 2001 (Poirier 2002).

Ces données furent mis à jour en incorporant les données du monitorage à quai de 2001. Toutes les régions de pêche, par district statistique, furent incluses en 2001 comparativement à l'an 2000, où seulement les régions avec les débarquements les plus élevés furent utilisées. L'inclusion de toutes les régions reflète plus adéquatement les changements dans la pêche automnale aux filets maillants.

Depuis 1986, le nombre de filets ordinaires (15 brasses) a été estimé pour les districts statistiques comptabilisant la plupart des débarquements (tableau 32). Avant 1986, le nombre moyen de filets était utilisé pour les zones combinées du sud du Golfe du Saint-Laurent. Les méthodes d'estimation de ces indices sont décrites dans LeBlanc et LeBlanc (1996).

Les résultats montrent qu'un moins grand nombre de filets ordinaires furent utilisés dans la Péninsule acadienne (districts statistiques 65 à 67, tableau 32) que dans d'autres régions à l'automne.

Depuis 1992, le pourcentage de filets à maillage de 2 5/8 po employé pour la pêche d'automne a diminué en faveur d'un maillage plus grand (tableau 33). Ce changement a été intégré à l'évaluation en fractionnant l'indice des PUE en deux indices, basés sur deux séries chronologiques : 1978-1991; 1992-présent

present (Claytor et al,.1998a). The percentage of 2 5/8 inch mesh used in the fall gillnet fishery is increasing slightly since 1999 (Table 33).

A multiplicative model used weekly periods, area (all statistical districts), and year (1978 to 2001) effects to estimate an annual abundance index. The model in which data are aggregated by statistical district and day was statistically significant ($p<0.0001$, $r^2 = 0.59$) (Table 34). Residual plots revealed no trends or data points violating the model assumptions. The results indicate that catch rate in 2001 was slightly lower than 2000, but remains at a high level (Fig. 34).

An age-specific abundance index for ages 4 to 10 and years 1978 to 2001 was derived by dividing the fall gillnet catch-at-age by the standardised effort from the model (Table 35).

4.3.2 Acoustic Survey Index

In previous surveys, over half of all fall spawner component herring caught during the acoustic survey each year were located in the Chaleurs-Miscou strata, including years when northern P.E.I., and/or Cape Breton were surveyed. In 2001, less than half of the fall spawner component caught during the survey was observed in the Chaleurs-Miscou strata.

An abundance index from the acoustic survey (Table 31) was derived which included only those strata consistently surveyed in the Chaleurs-Miscou area from 1994 to 2001, as was done for the spring. The 2001 biomass index was at a low level for the time series and close to the 1995 value. The proportion of juvenile herring age 1 and 2 in 2001 was high in comparison to adult herring. The estimated 2001 catch rate in numbers of age 4+ is the lowest for the time series (Fig. 35).

4.4 Fall Spawner Component Assessment

4.4.1 Comparison of Fall Fishery Catch Rates at Age and Acoustic Index

A comparison of the acoustic and gillnet catch rates for fall spawner ages 4 to 9 was conducted (Fig. 36). There is less correspondence between the two abundance indices, primarily for ages 4

(Claytor et al., 1998a). Le pourcentage de filets à maillage de 2 5/8 po employé pour la pêche d'automne augmente depuis 1999 (tableau 33).

Un modèle multiplicatif a été utilisé pour calculer l'indice d'abondance avec l'année (1978-2001), la région (par district statistique) et des périodes d'une semaine comme facteurs. Le modèle, dont les données sont groupés par district statistique et par jour, était statistiquement significatif ($p<0,0001$, $r^2 = 0,59$) (tableau 34). Les graphiques des résidus ne révèlent aucune tendance ni aucun point non-conforme aux hypothèses du modèle. Selon les résultats, le taux de capture en 2001 était légèrement inférieur à 2000, mais demeure néamoins à un niveau élevé (fig. 34).

Un indice d'abondance par âge pour les âges 4 à 10 et les années 1978 à 2001 a été calculé en divisant les prises selon l'âge de la pêche côtière aux engins fixes par l'effort normalisé du modèle (tableau 35).

4.3.2 Indice du relevé acoustique

Dans les relevés précédents, plus de la moitié du total de la composante des géniteurs d'automne capturés pendant le relevé acoustique chaque année nous parviennent des strates de Chaleurs-Miscou, même au cours des années où le nord de l'Î.-P.-É. et/ou le Cap-Breton ont aussi fait l'objet d'un relevé. En 2001, moins de la moitié de la composante des géniteurs d'automne capturés pendant le relevé parvenait des strates de Chaleurs-Miscou.

Un indice d'abondance fut calculé à partir du relevé acoustique (tableau 31); il comprend seulement les strates de Chaleurs-Miscou qui ont fait constament l'objet de relevés de 1994 à 2001, comme pour le printemps. L'indice 2001 de biomasse était à un niveau bas et semblable à celui de 1995. La proportion de harengs juvéniles d'âges 1 et 2 en 2001 était très importante comparativement au nombre de harengs matures. Les estimations des taux de capture de 2001 en nombre d'âges 4+ sont les plus basses de la série chronologique (fig. 35).

4.4 Évaluation du groupe des géniteurs d'automne

4.4.1 Comparaison des taux de capture selon l'âge de la pêche d'automne et de l'indice du relevé acoustique

Une comparaison des taux de capture de la pêche aux filets maillants et du relevé acoustique pour les âges 4 à 9 a été réalisée (fig. 36). Il y a une moins bonne correspondance entre les deux indices d'abondance,

and 6, which follow different trends.

Because of the differences between the two catch rate trends and the retrospective pattern observed with the acoustic survey index included, it was thought that using the model formulated with only the gillnet fishery CPUE index would be more appropriate.

4.4.2 Fall Spawner Component ADAPT Calibration

4.4.2.1 CPUE Index

The calibration of the fall spawner component used only the gillnet CPUE abundance index split in 1992 to account for an increase in mesh size. This formulation was as follows:

Parameters

Terminal N estimates:

$N_{i,2001}$, i=5 to 11

Calibration coefficients:

Gillnet CPUE ages 4 to 10

Structure Imposed:

Error in catch at age assumed negligible

F on oldest age calculated using FRATIO method, Ratio was estimated (Gavaris 1999)

Natural mortality: M=0.2

Input:

C_{ik} i=2 to 11, k=1978 to 2001

Gillnet CPUE1 i=4 to 10, k=1978 to 1991

Gillnet CPUE2 i=4 to 10, k=1992 to 2001

Objective Function:

Minimise sum of squared log normal residuals

Summary:

Number of observations: 168

Number of parameters: 14

The parameter variance was estimated analytically. The diagnostics for the model (Table 36) indicate that the population estimates were more evenly distributed among age–classes.

surtout pour les âges 4 et 6, qui ne suivent pas les mêmes tendances.

Étant donné les différentes tendances entre les deux séries de taux de captures et le patron rétrospectif observé lors de l 'ajout des taux de capture du relevé acoustique, il fut décidé que le modèle utilisant seulement les taux de capture des filets maillants était plus approprié.

4.4.2 Étalonnage du groupe des géniteurs d'automne au moyen d'ADAPT

4.4.2.1 Indice des PUE

L'étalonnage de la composante des géniteurs d'automne a été entrepris au moyen de l'indice d'abondance des PUE des filets maillants, fractionné en 1992 pour tenir compte de l'augmentation du maillage. La formule était la suivante :

Paramètres

Estimations de N terminal:

$N_{i,2001}$, i=5 à 11

Coefficients d'étalonnage:

PUE des filets maillants, âges 4 à 10

Structure imposée:

L'erreur dans les prises selon l'âge est considérée négligeable

F pour l'âge le plus vieux, calculé au moyen de la méthode RATIO F, le ratio a été estimé (Gavaris 1999)

Mortalité naturelle: M=0,2

Intrant:

C_{ik} i=2 à 11, k=1978 à 1991

PUE1 des filets maillants i=4 à 10, k=1978 à 1991

PUE2 des filets maillants i=4 à 10, k=1992 à 2001

Fonction objective:

Minimiser la somme des carrés des résidus (transformés en leur logarithme naturel)

Résumé:

Nombre d'observations : 168

Nombre de paramètres : 14

La variance des paramètres a été estimée de façon analytique. L'analyse du modèle (tableau 36) révèle que les estimation de la population étaient distribuées de façon plus égale entre les classes d'âge. Les

Coefficients of variation (relative errors) were comparable to those seen in last year's analysis. Examination of the correlation matrix did not indicate any high values that would render the parameter estimates suspect. The residual plots for the index (Fig. 37) tend to show some year trends. A retrospective analysis indicates a large change in the perception of the stock with the addition of the 2001 CPUE index (Fig. 38).

4.4.3 Fall Spawner Component Assessment Results

Retrospective patterns (in this case, a tendency to overestimate stock abundance) in the population models have been a cause of uncertainty in previous assessments. In this assessment, the retrospective pattern was worse than in previous years. Thus, the population estimates from this analysis were considered unreliable.

As a result, this assessment is based primarily on the CPUE index and estimates of total mortality calculated from the CPUE series. The CPUE index by age groups suggests that the abundance of the 1995 to 1997 year-classes in the commercial fishery is well above average. It also suggests that abundance is currently high.

However, mortality rates for ages 6 to 8, based on the CPUE series, also suggest that the rate of removal has increased in recent years. The mortality on older fish is higher (Fig. 39, Table 37).

4.4.4 Fall Spawner Component Future Prospects

The tendency to overestimate ages 4 to 7 recent years, as shown by the large retrospective patterns in the SPA, rendered the SPA unreliable.

Total mortality for 1998 to 2000, calculated from the catch rate at age, has increased. It is unclear whether this increase in total mortality is due entirely to fishing, or to higher natural mortality.

Despite the high abundance, the current increase in mortality rates will lead to a rapid depletion of the spawning stock component should recruitment

coefficients de variation (erreurs relatives) étaient comparables à ceux de l'analyse de l'année dernière. L'examen de la matrice des corrélations n'a pas indiqué de valeurs élevées qui permettraient de soupçonner une erreur de l'estimation des paramètres. Les graphiques des résidus établis pour l'indice (fig. 37) tendent à illustrer certains effets selon l'année. Une analyse rétrospective a montré un grand changement dans la perception du stock avec l'addition de l'indice des PUE de 2001 (fig. 38).

4.4.3 Résultats des évaluations du groupe des géniteurs d'automne

Les tendances rétrospectives (en l'occurrence une tendance à surestimer l'abondance du stock) dans les modèles de population ont été source d'incertitude dans les évaluations antérieures. Dans la présente évaluation, la tendance rétrospective était pire que celle des années antérieures. Les estimations de population découlant de cette analyse ont donc été considérées comme non fiables.

Ainsi, cette évaluation est fondée principalement sur l'indice des PUE et sur les estimations de la mortalité totale découlant de la série des PUE. L'indice des PUE par groupe d'âges donne à croire que l'abondance des classes d'âge de 1995-1997 dans la pêche commerciale est supérieure à la moyenne, et également que l'abondance totale est actuellement élevée.

Toutefois, les taux de mortalité des âges 6 à 8, fondés sur la série de PUE, semblent aussi indiquer que le taux de retraits a augmenté ces dernières années. La mortalité chez les vieux poissons est plus élevée (fig. 39, tableau 37).

4.4.4 Perspectives futures du groupe des géniteurs d'automne

La tendance à surestimer les âges 4 à 7 lors des dernières années, qui est manifeste dans les fortes tendances rétrospectives de l'ASP, rend cette dernière peu fiable.

La mortalité totale pour 1998-2000, calculée d'après le taux de capture selon l'âge, est beaucoup plus élevée que précédemment. Il est incertain si l'augmentation de la mortalité totale est due entièrement à la pêche ou si elle est due également à une hausse de la mortalité naturelle.

Malgré l'abondance élevée, les forts taux de mortalité actuels aboutiront à un rapide épuisement de la composante de géniteurs d'automne si le recrutement

return to average values. It is suggested that removals in 2002 be reduced from those in 2001 by a minimum of 10 to 15%. If catch rates decline in 2002, further reductions to the catch may be necessary.

devait revenir à des valeurs moyennes. Il est suggéré qu'en 2002 les retraits soient réduits d'au moins 10 à 15 % par rapport à ceux de 2001. Si les taux de capture diminuent en 2002, d'autres réductions des prises pourraient être nécessaires.

5. REFERENCES

Clay, D. and G. Chouinard. 1986. Southern Gulf of St. Lawrence herring: stock status report 1985. CAFSAC Res. Doc. 86/4.

Claytor, R., A. Clay and C. LeBlanc. 1998b. Area assessment methods for 4T fall spawning herring. CSAS Res. Doc. 98/97.

Claytor, R., C. LeBlanc, C. MacDougall and G. Poirier. 1998a. Assessment of the NAFO Division 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stock, 1997. CSAS Res. Doc. 98/47.

Claytor, R., C. LeBlanc, A. Sinclair, G. Poirier and L. Paulin. 1997. Assessment of the NAFO division 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stock, 1996. CSAS Res. Doc. 97/30.

Claytor, R.R. and A. Clay. 2001. Distributing fishing mortality in time and space to prevent overfishing. In: G.H. Kruse et al. (eds.). Spatial processes and management of marine populations. University of Alaska Sea Grant, AK-SG-01-02, Fairbanks.

Claytor, R.R. and C. LeBlanc, 1999. Assessment of the NAFO Division 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stocks in 1998. CSAS Res. Doc. 99/54.

Cleary, L., J.J. Hunt, J. Moores, and D. Tremblay. 1982. Herring aging workshop St. John's, Newfoundland March - 1982. CAFSAC Res. Doc. 82/41.

Gavaris, S. 1999. ADAPT (ADAPTive Framework) User's Guide Version 2.1. DFO. St. Andrews Biological Station, St. Andrews, N.B., Canada. 25 p.

Gavaris, S. 1988. An adaptive framework for the estimation of population size. CAFSAC Res. Doc. 88/29: 12 p.

LeBlanc, C. and J. Dale. 1994. Distribution and acoustic backscatter of herring in NAFO divisions 4T and 4Vn, October 1993. DFO Atlantic Fisheries Res. Doc. 94/44.

LeBlanc, C. and J. Dale. 1996. Distribution and acoustic backscatter of herring in NAFO divisions 4T and 4Vn, Sept. 23 - Oct. 08, 1995. DFO Atlantic Fisheries Res. Doc. 96/125.

LeBlanc, C., J. Dale and L. Mello. 1995. Distribution and acoustic backscatter of herring in NAFO division 4T, October 1994. DFO Atlantic Fisheries Res. Doc. 95/128.

LeBlanc, C. and L. LeBlanc. 1996. The 1995 NAFO Division 4T herring gillnet telephone survey. DFO Atlantic Fisheries Res. Doc. 96/69.

LeBlanc, C, A. St.-Hilaire and J. Dale. 1993. Distribution and acoustic backscatter of herring in NAFO divisions 4T and 4Vn, fall 1990 - 1992. DFO Atlantic Fisheries Res. Doc. 93/55.

LeBlanc, C.H., G.A. Chouinard and G.A. Poirier. 2000. Assessment of the NAFO Division 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stocks in 1999. CSAS Res. Doc. 2000/064.

LeBlanc, C.H., G.A. Chouinard and G.A. Poirier. 2001. Assessment of the NAFO Division 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stocks in 2000. CSAS Res. Doc. 2001/045.

McQuinn, I. H. 1989. Identification of spring and autumn spawning herring (*Clupea harengus*) using maturity stages assigned from a gonadosomatic index model. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 46:969-980.

Poirier, G.A. 2002. Catch and effort data used in the assessment of herring populations in the southern Gulf of St. Lawrence. CSAS Res. Doc. 2002/061.

Simon J. and W.T. Stobo. 1983. The 1982-1983 4Vn herring biological update. CAFSAC Res. Doc. 83/49.

Table 1A. Catch (t) of 4T herring caught in spring and fall, by gear (fixed and mobile) divided by spawning group (as calculated by the GSI method). Catch (t) in 4Vn from the purse seine fishery (Nov-Mar) is assigned to a spawning group according to otolith characteristics up to 1991 inclusive because gonad weight was not recorded previously.

Tableau 1A. Prises (tonnes) de hareng de 4T au printemps et à l'automne, par engin (fixes et mobiles) et divisé par groupe de géniteurs (calculé au moyen de la méthode de l'IGS). Les prises (t) dans 4Vn de la pêche à la senne (nov.-mars) sont affectées à un groupe de géniteurs selon les caractéristiques des otolithes, jusqu'à 1991 inclusivement, car le poids des gonades n'était pas disponible auparavant.

YEAR	SPAWNING GROUP a	4T SPRING / PRINTEMPS		4T FALL / AUTOMNE		4T CATCH/ PRISES	4T TAC	4Vn CATCH/ PRISES	4Vn TAC	BIOMASS / BIOMASSE	
ANNEE	GROUPE DE GÉNITEURS	Fixed Fixe	Mobile	Fixed Fixe	Mobile					Fall 4+ Automne 4+	Spring 4+ Printemps 4+
1978	P	8,098	6,277	109	8,047	22,531		1,168			
	A	449	1,770	5,032	23,708	30,959		1,681			
	Total	**8,547**	**8,047**	**5,141**	**31,755**	**53,490**	**55,000**	**2,849**	**8,000**	71,426	48,856
1979	P	7,089	6,951	282	5,821	20,143		1,426			
	A	535	6,951	5,793	14,798	28,077		1,484			
	Total	**7,624**	**13,902**	**6,075**	**20,619**	**48,220**	**55,000**	**2,910**	**3,000**	55,124	31,622
1980	P	7,216	6,123	306	4,519	18,164		1,348			
	A	56	7,794	6,239	10,293	24,382		2,503			
	Total	**7,272**	**13,917**	**6,545**	**14,812**	**42,546**	**55,000**	**3,851**	**4,500**	38,849	20,768
1981	P	7,028	10	665	938	8,641		1,374			
	A	473	11	10,560	2,250	13,294		2,060			
	Total	**7,501**	**21**	**11,225**	**3,188**	**21,935**	**16,000**	**3,434**	**3,000**	57,937	11,615
1982	P	5,872	29	332	335	6,568		1,549			
	A	51	33	12,650	2,243	14,977		1,971			
	Total	**5,923**	**62**	**12,982**	**2,578**	**21,545**	**15,000**	**3,520**	**3,000**	94,218	9,573
1983	P	8,211	9	425	1,047	9,692		1,154			
	A	312	10	13,415	2,442	16,179		2,826			
	Total	**8,523**	**19**	**13,840**	**3,489**	**25,871**	**20,000**	**3,980**	**5,000**	142,806	25,102
1984	P	5,001	2	481	387	5,871		1,138			
	A	281	2	15,493	1,891	17,667		2,787			
	Total	**5,282**	**4**	**15,974**	**2,278**	**23,538**	**19,000**	**3,925**	**3,500**	219,908	43,314
1985	P	6,535	0	4,018	2,036	12,589	6,000	1,006			
	A	682	0	19,689	4,986	25,357	26,500	2,464			
	Total	**7,217**	**0**	**23,707**	**7,022**	**37,946**	**32,500**	**3,470**	**3,500**	260,081	67,758
1986	P	8,015	0	3,249	4,026	15,290	7,200	1,262			
	A	535	0	36,642	6,889	44,066	36,200	3,090			
	Total	**8,550**	**0**	**39,891**	**10,915**	**59,356**	**43,400**	**4,352**	**4,200**	284,541	89,868
1987	P	10,789	0	2,417	4,393	17,599	8,200	332			
	A	970	0	49,711	9,341	60,022	64,600	2,040			
	Total	**11,759**	**0**	**52,128**	**13,734**	**77,621**	**72,800**	**2,372**	**4,200**	303,925	83,487
1988	P	11,541	0	3,278	6,644	21,463	12,800	257			
	A	1,346	1	37,933	10,887	50,167	66,100	2,315			
	Total	**12,887**	**1**	**41,211**	**17,531**	**71,630**	**78,900**	**2,572**	**4,200**	302,521	73,964
1989	P	10,441	0	1,564	4,138	16,143	16,800	212			
	A	652	0	32,285	10,131	43,068	70,100	1,905			
	Total	**11,093**	**0**	**33,849**	**14,269**	**59,211**	**86,900**	**2,117**	**4,200**	267,560	65,959
1990	P	8,520	1	1,331	3,815	13,667	21,000	706			
	A	540	0	55,790	6,494	62,824	65,900	4,005			
	Total	**9,060**	**1**	**57,121**	**10,309**	**76,491**	**86,900**	**4,711**	**4,200**	241,636	64,831

a P: Spring/Printemps; A: Fall/Automne

Table 1A (cont'd). Catch (t) of 4T herring caught in spring and fall, by gear and divided by spawning group.
Tableau 1A (suite). Prises (tonnes) de hareng de 4T au printemps et à l'automne, par engin et par groupe de géniteurs.

YEAR	SPAWNING GROUP a	4T SPRING / PRINTEMPS		4T FALL / AUTOMNE		4T CATCH/ PRISES	4T TAC	4Vn CATCH/ PRISES	4Vn TAC	BIOMASS / BIOMASSE	
ANNEE	GROUPE DE GÉNITEURS a	Fixed Fixe	Mobile	Fixed Fixe	Mobile					Fall 4+ Automne 4+	Spring 4+ Printemps 4+
1991	P	12,586	17	178	2,095	14,876	21,000	957			
	A	306	1	26,966	5,964	33,237	65,900	3,832			
	Total	**12,892**	**18**	**27,144**	**8,059**	**48,113**	**86,900**	**4,789**	**4,200**	293,443	70,252
1992	P	12,438	952	239	1,850	15,479	21,000	296			
	A	37	168	32,840	5,265	38,310	65,900	3,932			
	Total	**12,475**	**1,121**	**33,079**	**7,115**	**53,790**	**86,900**	**4,228**	**4,200**	296,237	100,618
1993	P	14,584	2,175	917	1,388	19,064	21,000	219			
	A	598	541	22,181	4,840	28,160	80,800	3,736			
	Total	**15,182**	**2,716**	**23,098**	**6,228**	**47,224**	**101,800**	**3,955**	**4,200**	245,119	100,174
1994	P	18,754	2,910	1,422	1,879	24,965	21,000	324			
	A	260	1,023	52,390	5,081	58,754	80,800	2,920			
	Total	**19,014**	**3,933**	**53,812**	**6,960**	**83,719**	**101,800**	**3,244**	**4,200**	247,443	88,434
1995	P	13,970	1,406	1,798	5,775	22,950	21,000	153			
	A	31	436	52,937	9,567	62,982	80,800	3,990			
	Total	**14,001**	**1,842**	**54,735**	**15,342**	**85,932**	**101,800**	**4,143**	**4,200**	190,691	121,229
1996	P	15,536	1,280	1,061	3,500	21,378	17,000	734			
	A	548	627	44,733	4,406	50,313	51,140	3,551			
	Total	**16,084**	**1,907**	**45,794**	**7,906**	**71,690**	**68,140**	**4,285**	**6,423**	178,620	94,566
1997	P	13,164	1,252	147	1,651	16,213	16,500	150			
	A	16	226	34,937	4,156	39,336	50,000	3,381			
	Total	**13,180**	**1,478**	**35,085**	**5,806**	**55,549**	**66,500**	**3,531**	**4,200**	180,938	82,345
1998	P	13,785	761	131	973	15,650	16,500	3			
	A	125	243	39,002	3,604	42,974	54,248	49			
	Total	**13,910**	**1,004**	**39,133**	**4,577**	**58,624**	**70,748**	**52**	**4,200**	226,293	77,050
1999	P	11,513	3,077	137	2,235	16,962	18,500	0			
	A	366	1,740	44,656	6,868	53,630	56,300	0			
	Total	**11,879**	**4,817**	**44,793**	**9,103**	**70,592**	**74,800**	**0**	**4,200**	348,309	66,860
2000	P	15,603	230	608	1,312	17,753	16,500	0			
	A	579	319	49,777	7,383	58,058	66,800	0			
	Total	**16,182**	**549**	**50,385**	**8,695**	**75,811**	**83,300**	**0**	**4,200**	412,154	64,271

a P: Spring/Printemps; A: Fall/Automne

Table 1B. Catch (t) of 4T herring caught in spring and fall, by gear (fixed and mobile) divided by spawning group (as calculated by the new corrected GSI method in 2001).

Tableau 1B. Prises (tonnes) de hareng de 4T au printemps et à l'automne, par engin (fixes et mobiles) et divisé par groupe de géniteurs (calculé au moyen de la méthode corrigée de l'IGS en 2001).

		4T		4T		4T	4T	4Vn	4Vn		
YEAR	SPAWNING GROUP	SPRING / PRINTEMPS		FALL / AUTOMNE		CATCH/ PRISES	TAC	CATCH/ PRISES	TAC	BIOMASS / BIOMASSE	
ANNEE	GROUPE DE GÉNITEURS	Fixed Fixe	Mobile	Fixed Fixe	Mobile					Fall 4+ Automne 4+	Spring 4+ Printemps 4+
1989	P	10,441	0	1,564	8,686	20,691	16,800	212			
	A	652	0	32,285	5,584	38,521	70,100	1905			
	Total	**11,093**	**0**	**33,849**	**14,270**	**59,212**	**86,900**	**2117**	**4,200**	**256049**	**56254**
1990	P	8,520	1	1,331	6,660	16,512	21,000	706			
	A	540	1	55,790	3,650	59,981	65,900	4005			
	Total	**9,060**	**2**	**57,121**	**10,310**	**76,493**	**86,900**	**4711**	**4,200**	**235172**	**48803**
1991	P	12,586	17	178	2,911	15,692	21,000	957			
	A	306	1	26,966	5,148	32,421	65,900	3832			
	Total	**12,892**	**18**	**27,144**	**8,059**	**48,113**	**86,900**	**4789**	**4,200**	**283218**	**46795**
1992	P	12,438	639	239	3,241	16,557	21,000	309			
	A	37	480	32,840	3,875	37,232	65,900	3919			
	Total	**12,475**	**1119**	**33,079**	**7,116**	**53,789**	**86,900**	**4228**	**4,200**	**285508**	**47992**
1993	P	14,584	1478	917	3,423	20,402	21,000	335			
	A	598	1236	22,181	2,805	26,820	80,800	3615			
	Total	**15,182**	**2714**	**23,098**	**6,228**	**47,222**	**101,800**	**3950**	**4,200**	**234919**	**74331**
1994	P	18,754	2876	1,422	3,297	26,349	21,000	416			
	A	260	1056	52,390	3,664	57,370	80,800	2827			
	Total	**19,014**	**3932**	**53,812**	**6,960**	**83,719**	**101,800**	**3244**	**4,200**	**234291**	**69702**
1995	P	13,970	1313	1,798	7,342	24,423	21,000	415			
	A	31	512	52,937	7,924	61,403	80,800	3729			
	Total	**14,001**	**1825**	**54,735**	**15,266**	**85,827**	**101,800**	**4143**	**4,200**	**179260**	**54474**
1996	P	15,536	1196	1,061	3,874	21,667	17,000	985			
	A	548	711	44,733	4,147	50,139	51,140	3381			
	Total	**16,084**	**1907**	**45,794**	**8,020**	**71,805**	**68,140**	**4366**	**6,423**	**158982**	**83292**
1997	P	13,164	1073	147	3,659	18,043	16,500	194			
	A	16	429	34,937	2,144	37,526	50,000	3338			
	Total	**13,180**	**1502**	**35,085**	**5,803**	**55,570**	**66,500**	**3532**	**4,200**	**146037**	**60105**
1998	P	13,785	281	131	1422.3	15,619	16,500	3			
	A	125	723	39,002	3,154	43,004	54,248	49			
	Total	**13,910**	**1004**	**39,133**	**4,576**	**58,623**	**70,748**	**52**	**4,200**	**174054**	**49741**
1999	P	11,513	2453	137	3,713	17,816	18,500	0			
	A	366	2364	44,656	5,390	52,777	56,300	0			
	Total	**11,879**	**4818**	**44,793**	**9,103**	**70,592**	**74,800**	**0**	**4,200**	**244645**	**42136**
2000	P	15,603	247	608	2,234	18,692	16,500	0			
	A	579	301	49,777	6,462	57,120	66,800	0			
	Total	**16,182**	**549**	**50,385**	**8,697**	**75,812**	**83,300**	**0**	**4,200**	**292258**	**31938**
2001	P	10,362	449	978	2,809	14,598	10,724	0			
	A	234	648	43,783	7,461	52,126	62,276	0			
	Total	**10,596**	**1,097**	**44,761**	**10,270**	**66,724**	**73,000**	**0**	**4,200**		**23687**

P: Spring/Printemps; A: Fall/Automne

Table 2. Catch (tonnes) by season in fixed gear for 4T Southern Gulf of St. Lawrence herring. Catches compiled using ZIFF raw data files or purchase slip files.

Tableau 2. Prises (tonnes) par saison pour la pêche aux engins fixes du hareng de 4T dans le sud du Golfe du Saint-Laurent. Les prises ont été compilées au moyen des fichiers de données brutes ZIFF ou des dossiers des bordereaux d'achat.

SPRING SEASON - FIXED GEAR / PRINTEMPS – ENGIN FIXE

	Area / Région							
Year / Année	16A	16B	16C	16D	16E	16F	16G	Total
1986	234	1439	2282	328	3731	66	266	8347
1987	206	4089	3082	106	3841	134	38	11496
1988	78	6616	3560	108	2041	158	122	12682
1989	88	3827	1556	74	5080	134	62	10822
1990	62	1715	2232	167	4285	141	17	8618
1991	26	2139	5159	193	5018	127	16	12678
1992	115	2865	4348	243	4699	146	54	12469
1993	106	2397	4543	885	6829	200	126	15086
1994	311	1561	6284	218	10842	158	76	19450
1995	66	1844	4909	1043	7988	96	27	15973
1996	101	882	5423	1628	9016	231	579	17860
1997	91	622	3085	1552	9921	49	499	15819
1998	60	441	3024	1907	8104	176	611	14322
1999	62	277	2343	2699	5534	162	628	11704
2000	62	911	2336	3855	8372	127	526	16189
2001	34	582	1287	2624	5242	270	556	10595
Mean 96-2000 Moyenne	75	627	3242	2328	8189	149	569	15136

FALL SEASON - FIXED GEAR / AUTOMNE – ENGIN FIXE

	Area / Région							
Year / Année	16A	16B	16C	16D	16E	16F	16G	Total
1986	124	25959	93	0	1570	5816	6638	40199
1987	208	31653	902	1	1090	9495	8660	52009
1988	68	22111	1254	9	2591	9141	6102	41276
1989	95	26431	1015	0	517	3160	2905	34123
1990	110	31926	753	2	2405	10343	10957	56496
1991	34	17181	1559	1	3242	1906	3122	27044
1992	46	23609	1789	18	2540	1919	3160	33081
1993	103	14504	3060	618	2137	935	1776	23133
1994	118	34414	4367	1459	2119	8032	3590	54100
1995	60	29992	4921	1901	5006	10141	4244	56265
1996	86	21741	2841	1447	5179	7852	7978	47124
1997	106	18460	2011	407	4447	6278	7331	39041
1998	13	17831	1819	1213	6197	5498	7045	39615
1999	6	21627	3897	389	4531	5957	8909	45316
2000	16	24474	5403	291	4890	5048	10366	50488
2001	3	21750	4750	0	3232	6764	8262	44761
Mean 96-2000 Moyenne	45	20826	3194	749	5049	6127	8326	45472

Table 3. Catch (tonnes) by season in 2001 fixed gear for 4T Southern Gulf of St. Lawrence herring. Catches are from ZIFF and purchase slip files except for fall bait, small seiner catches, and seiner (>65') catches outside Chaleurs Bay which are from quota monitoring.

Tableau 3. Prises (tonnes) par saison en 2001 pour la pêche aux engins fixes du hareng de 4T, dans le sud du Golfe du Saint-Laurent. Les prises ont été compilées au moyen des bordereaux d'achat, des fichiers de données brutes ZIFF, ou qui proviennent de la surveillance des quotas.

2001 SOUTHERN GULF OF ST. LAWRENCE TACs and QUOTA ALLOCATIONS
PRISES ET ALLOCATIONS 2001 SUD DU GOLFE DU SAINT-LAURENT

Fishing Season and Area / Saison et Région	TAC (t)	Sharing TAC Partagé		Inshore / Côtiers		Seiners (>65') / Senneurs	
		Inshore / Côtiers	Seiners / Senneurs	Allocation	Catch / Prises	Allocation	Catch / Prises
Spring / Printemps 4T	12,500	77%	23%	9,627	10,596	2,873	1,097
Fall / Automne 4T	56,300	83%	17%	46,622	44,761	9,678	10,270
Winter / Hiver 4Vn	4,200	0%	100%	---	---	4,200	0
Total Fall / Automne	60,500	77%	23%	46,622	44,761	13,878	10,270
Total (Spring + Fall) / (Printemps + Automne)	73,000	77%	23%	56,249	55,357	16,751	11,367

2001 SPRING FISHERY / PÊCHE PRINTANIÈRE 2001

Area/Zone Région/Zone	Season/Saison	TAC (t)	Catch (t) / Prises (t)
INSHORE / CÔTIERS			
Baie des Chaleurs 16B	June 01- June 15	606	582
Escuminac 16C	April 01 – May 31	3,107	1,287
I. Madeleine-Magdalen 16D	Jan 01- June 15	909	2,624
Southeast N.B.-West P.E.I. 16E	April 01-May 31	3,864	5,242
Remainder of / Restant 4T	Jan 1-June 30	1,141	861
Total Inshore / CÔTIERS		9,627	10,596
SEINERS / SENNEURS (>65')			
All 4T	Jan 1 – Jun 30	2,873	1,097
Grand Total		12,500	11,693

2001 FALL FISHERY / PÊCHE D'AUTOMNE 2001

Area/Zone Région/Zone	Season/Saison	Consistent Weekend Closure / Fermeture	Vessel Limit (lb)/ Limite par bateau (lbs)	TAC (t)	Catch (t)/ Prises (t)
INSHORE / CÔTIERS					
Isle Verte 16A	Jul 1-Dec 31	none	20,000	363	3
Baie des Chaleurs 16B	Jul 5 – Dec 31	none	20,000	21,875	21,750
Escuminac 16C & West P.E.I. 16E	Jul 1-Dec 31	none	20,000	7,261	7,982
Magdalen 16D	Jul 1-Dec 31	1 day	20,000	1,513	0
Pictou 16F	Aug 1-Dec 31	2 days	15,000	7,502	6,764
Fisherman's Bank 16G	Aug 1-Dec 31	2 days	15,000	7,503	8,262
4Vn				605	-
Total Inshore / Côtiers				46,622	44,761
SEINERS / SENNEURS (>65')					
Baie des Chaleurs 16B	Sep 1- Dec 31		(All of 4T)	9,678	6,292
Rest of 4T					3,978
4Vn	Nov - Mar			4,200	0
Total Seiners / Senneurs				13,878	10,270
Grand Total				60,500	55,031

Table 4. Number of respondents by area, homeport, and area of fishing activity for spring gillnetters contacted during the 2001 phone survey. See Fig. 4 for area locations.

Tableau 4. Nombre de répondants par port d'attache et zone d'activité de pêche (fig. 4), pour les filets maillants du printemps rejoints dans le cadre du sondage téléphonique 2001.

	Fishing Location / Région de pêche								
Port d'attache Home Port	Mag Is Îles Mad	Quebec	Ac. Pen Pén. Acad	Escuminac	Se N.B.	NS NÉ	E.P.E.I. Î.-P.-É. est	W.P.E.I. Î.-P.-É ouest	Total
Mag Is\Îles Mad	25	-	-	-	-	-	-	-	25
Quebec	-	13	-	-	-	-	-	-	13
Ac. Pen\Pén. Acad	-	-	30	-	-	-	-	-	30
Escuminac	-	-	-	15	7	-	-	-	22
Se N.B.	-	-	-	-	14	-	-	1	15
NS\NÉ	-	-	-	-	-	9	-	-	9
E.P.E.I.\Î.-P.-É. est	-	-	-	-	-	-	6	-	6
W.P.E.I.\Î.-P.-É. ouest	-	-	-	2	2	-	-	27	31
Total	25	13	30	17	23	9	6	28	151

Table 5. Number of respondents by area of homeport, and area of fishing activity for fall gillnetters contacted during the phone survey. See Fig. 4 for area locations.

Tableau 5. Nombre de répondants par port d'attache et zone d'activité de pêche (fig. 4) pour tous les filets maillants d'automne rejoints dans le cadre du sondage téléphonique.

	Fishing Location / Région de pêche								
Port d'attache Home Port	Mag Is Îles Mad	Quebec	Ac. Pen Pén. Acad	Escuminac	Se N.B.	NS NÉ	E.P.E.I. Î.-P.-É. est	W.P.E.I. Î.-P.-É. ouest	Total
Mag Is\Îles Mad	2	-	-	-	-	-	-	-	2
Quebec	-	17	-	-	-	-	-	-	17
Ac. Pen\Pén. Acad	-	-	70	2	-	-	-	-	72
Escuminac	-	-	-	8	-	-	-	1	9
Se N.B.	-	-	-	-	1	-	-	-	1
NS\NÉ	-	-	-	-	-	26	-	-	26
E.P.E.I.\Î.-P.-É. est	-	-	-	-	-	-	22	-	22
W.P.E.I.\Î.-P.-É. ouest	-	-	2	2	-	-	-	12	16
Total	2	17	72	12	1	26	22	13	165

Table 6. Average length of gillnets (fathoms) and percent distribution of gillnet types used in the 2001 herring fishery. See Fig. 4 for area locations.

Tableau 6. Longueur moyenne des filets maillants (brasses) et pourcentage de répartition des types de filets maillants utilisés pour la pêche du hareng en 2001. Voir fig. 4 pour connaître les emplacements des zones.

Area \ Région	Spring / Printemps			Fall / Automne		
	Length / Longueur	*Set / Ancré %	*Modified % Modifié %	Length / Longueur	Set / Ancré %	Modified % Modifié %
Mag Is\Îles Mad	18.1	97.2	2.8	16.0	-	100
Quebec	17.3	100	-	17.3	23.5	76.5
Ac. Pen\Pén. Acad	14.6	100	-	15.6	3.1	96.9
Escuminac	15.9	100	-	14.9	93.2	6.8
Se N.-B.	14.4	100	-	14.0	100	-
NS\NÉ	18.3	57.1	42.9	17.9	95.4	4.6
E.P.E.I.\Î.-P.-É. est	13.7	100	-	15.9	100	-
W.P.E.I.\Î.-P.-É. ouest	13.4	100	-	18.8	100	-

*Set/ancré = anchored at both ends / ancré aux deux extrémités

*Modified/modifiés = one end attached to boat / un bout attaché au bateau

Table 7. Average number of nets used in 4T during the fall and spring herring gillnet fisheries.
Tableau 7. Nombre moyen de filets utilisés dans 4T pour la pêche du hareng aux filets maillants au printemps et à l'automne.

Year \ Année	Fall \ Automne	Spring \ Printemps	Year \ Année	Fall \ Automne	Spring \ Printemps
1978	11.4	29.4	**1990**	5.2	25.3
1979	11.9	34.4	**1991**	5.0	27.6
1980	10.4	20.2	**1992**	5.0	22.7
1981	9.6	18.6	**1993**	5.4	24.0
1982	9.0	20.4	**1994**	5.4	22.9
1983	7.3	22.5	**1995**	5.5	21.7
1984	5.3	26.5	**1996**	4.8	20.7
1985	5.2	27.2	**1997**	5.2	20.2
1986	5.2	26.6	**1998**	5.5	24.5
1987	4.7	23.9	**1999**	5.8	25.7
1988	5.0	19.9	**2000**	5,7	21,1
1989	5.3	26.6	**2001**	5.6	29.9

Table 8. Agreement in 2001 age determination between reference and re-aged samples.
Tableau 8. Concordance de la détermination de l'âge pour 2001 entre l'âge attribué à l'origine et l'âge selon la deuxième lecture.

	Test Ages / Âges vérifiés												
Original Age	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
2	0	0	17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	18
3	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8
4	0	0	0	3	25	1	0	0	0	0	0	0	29
5	0	0	0	0	1	13	2	0	0	0	0	0	16
6	0	0	0	0	0	3	27	0	0	0	0	0	30
7	0	0	0	0	0	0	3	8	0	0	0	0	11
8	0	0	0	0	0	0	0	1	8	2	2	0	13
9	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	3	2	12
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	2	8
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	13	22
Total	1	25	18	12	26	17	32	9	12	11	14	17	194

Table 9. Percent of spring spawner component in Chaleurs-Miscou and all of 4TVn, using old and new GSI assignment from the mobile fleet and in the acoustic survey.

Tableau 9. Pourcentage de la composante des géniteurs de printemps dans Chaleurs-Miscou et l'ensemble de 4TVn utilisant la vieille et nouvelle assignation de l'IGS dans la pêche des seineurs et lors du relevé acoustique.

Mobile Fleet

	Chaleurs-Miscou 4Tmno			all 4T + 4Vn		
YEAR	OLDGSI	NEWGSI	Landings (t)	OLDGSI	NEWGSI	Landings (t)
1989	31	61	14270	28	54	16386
1990	35	65	10288	29	49	15021
1991	25	36	8059	23	30	12866
1992	26	46	7116	25	34	12464
1993	22	55	6228	29	41	12899
1994	28	47	6653	38	47	14137
1995	38	48	15266	34	43	21234
1996	44	49	7872	39	42	14197
1997	29	64	5669	29	45	10818
1998	27	39	3598	31	30	5631
1999	25	41	8544	38	44	13921
2000	17	29	7355	17	27	9246
2001	----	39	6269	----	29	11367

Acoustic survey (fall)

YEAR	OLDGSI	NEWGSI	Biomass Estimate (t)
1994	32	72	178716
1995	32	66	65672
1996	40	53	169511
1997	38	38	171965
1998	52	52	83347
1999	38	38	126822
2000	18	18	96548
2001	41	51	47784

Table 10. Acoustic survey 2001 numbers and biomass at age by area derived from acoustic signal detected.
Tableau 10. Prises et biomasse à l'âge par région lors des relevés acoustiques 2001, déterminées d'après l'intensité du signal acoustique détecté. P = printemps/spring A = automne/fall

Numbers at age (x 1000) spring spawners				
AGE	**Chaleurs Miscou**	**North P.E.I.**	**North Cape Breton**	**South Cape Breton**
0	313627	0	0	0
1	92413	630	1039	12517
2	38320	614	16648	51895
3	5496	3980	4306	1399
4	9876	2370	0	712
5	9463	2332	0	0
6	2159	0	0	0
7	5325	1425	0	0
8	0	457	0	0
9	1215	0	0	0
10	430	558	0	0
11	1235	558	0	0
Spring spawner	479561	12923	21993	66522
Numbers at age (x 1000) fall spawners				
0	0	0	0	0
1	36143	16	8415	28354
2	108036	6002	197415	167499
3	43117	41221	62496	16246
4	16080	16784	8040	8931
5	17577	31033	4497	3219
6	14171	32123	554	315
7	3555	14494	523	0
8	325	9812	0	0
9	577	6956	0	0
10	0	2809	0	0
11	127	2283	0	0
Fall spawner	239708	163534	281941	224565
Total A&P	719269	176457	303934	291087
%P	**66.7**	**7.3**	**7.2**	**22.9**

Biomass at age (tonnes) spring spawners				
AGE	**Chaleurs Miscou**	**North P.E.I.**	**North Cape Breton**	**South Cape Breton**
0	7589	0	0	0
1	5646	38.2	69.7	965.0
2	3837	56.0	1736.4	5641.0
3	830	647.6	536.1	144.6
4	1837	499.6	0.0	117.5
5	1999	492.0	0.0	0.0
6	507	0	0	0
7	1334	369.2	0.0	0.0
8	0	135.2	0.0	0.0
9	305	0.0	0.0	0.0
10	122	183.5	0.0	0.0
11	378	183.5	0.0	0.0
Spring spawner	24383	2605	2342	6868
Biomass at age(tonnes) fall spawners				
0	0	0	0	0
1	937	0.5	653.8	2361.9
2	7812	503.6	24598.0	20619.2
3	5039	5585.4	8537.0	2412.6
4	2523	2586.4	1301.7	1337.0
5	3168	5874.6	796.4	602.8
6	2900	6527.5	93.6	63.8
7	786	3119.1	125.3	0.0
8	77	2401.9	0.0	0.0
9	137	1804.3	0.0	0.0
10	0	711.3	0.0	0.0
11	22	670.1	0.0	0.0
Fall spawner	23401	29784	35452	25035
Total A&P	47784	32389	37794	31904
%P	**51.0**	**8.0**	**6.2**	**21.5**

Table 11. Spring fishery age-length keys and length(cm)-weight(kg) relationships used to derive 2001 catch and weight-at-age matrices for 4T herring.
Tableau 11. Clés âge-longueur de la pêche du printemps et relations longueur(cm)-poids(kg) utilisées pour calculer les matrices des prises et du poids selon l'âge de 2001 pour le hareng de 4T.

Gear/ Region Engin/ Région	Fishery Pêcherie	Zone	Spawning Group[a] Groupe de géniteurs[a]	log10(a)	Intercept (a)	Slope Pente (b)	Number of fish Nombre de poisson Fall Automne	 Spring Printemps	Number of samples Nombre d'échantillons	P slip B. d'achat Landings Débarquements (t)
Fixed Gear / Engins fixes										
North	Gaspe (16A) FishWeir	4Tpq	P	-5.109	**0.00000779**	2.98	3	92	3	**34.03**
North	Chaleurs (16B) Gillnet April-May	4Tmno	P	-5.189	**0.00000647**	3.05	1	204	7	**501.52**
North	Chaleurs (16B) Gillnet-Driftnet June	4Tmno	P	-5.189	**0.00000647**	3.05	43	19	2	**80.86**
Middle	Esc(16C)-WPEI(16E) April-May15	4Tl	P	-5.577	**0.00000265**	3.30	0	392	12	**3319.60**
Middle	Esc(16C)-WPEI(16E) May16-June	4Tl	P	-5.577	**0.00000265**	3.30	2	126	4	**760.74**
South	Îles-de-la-Mad (16D) April	4Tf	P	-4.983	**0.00001041**	2.90	2	198	6	**2312.61**
	Îles-de-la-Mad (16D) May	4Tf	P	-4.702	**0.00001987**	2.70	0	134	4	**311.70**
South	SENB-SPEI-NS (16EFG) April-May	4Tghj	P	-5.365	**0.00000431**	3.14	6	398	13	**2394.94**
South	SENB-SPEI-NS (16EFG) June	4Tghj	P	-5.042	**0.00000907**	2.95	18	32	2	**880.72**
All*	All fixed	All	A	-5.360	**0.00000441**	3.17				
Fixed gear / Engins fixes total							**75**	**1595**	**53**	**10596.72**
Mobile Gear / Engins mobiles										
South	Purse Seine	4Tfg	P	-5.350	**0.00000443**	3.16	0	0	0	**1097.04**
		4Tmnfgjkl	A	-5.518	**0.00000309**	3.28		June samples from GND,OTM* taken		
Spring all gears / Tous les engins							**75**	**1595**	**53**	**11693.76**

[a] A = fall spawners / géniteurs d'automne; P = spring spawners / géniteurs du printemps.
* all A samples pooled together for one length-weight relationship / Tout les échantillons du groupe A furent utilisés pour déterminer une relation longueur-poids.

Table 12. Fishery catch-at-age for 4T spring spawners, including those caught in 4Vn. Numbers are in thousands of fish.

Tableau 12. Prises selon l'âge de la pêche des géniteurs de printemps de 4T, y compris ceux qui ont été capturés dans 4Vn. Les nombres sont exprimés en milliers de poissons.

Fixed Gear / Engins fixes

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	0	425	0	14	10	0	0	0	0	0	59	0	0	0	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	14	198	169	394	162	248	84	330	10	271	501	0	104	65	619	6	0	0	0	1	0	61	17	0
3	5644	6922	10538	13093	23717	16174	4538	6009	3593	1684	4012	4093	2897	6293	2725	280	1817	331	320	155	1187	1191	2159	1048
4	25469	3140	6746	8353	4509	25937	13994	15844	18110	8051	8626	16434	14297	12101	30568	6477	5278	12469	1511	5456	8735	6301	11533	12023
5	1255	17307	2632	2688	1066	2097	8044	14353	12735	22119	11447	6223	10323	14809	11750	37705	26443	11120	46691	4213	16037	10125	15642	13651
6	1831	641	8501	1818	493	460	376	5198	11482	11213	15722	6114	3415	9180	7680	17143	47296	16846	8154	37461	2303	11785	14952	10398
7	1391	1242	1824	3363	323	102	58	1304	2932	8669	9255	7153	3074	3488	3497	6448	9030	24526	13512	7905	30757	2753	8385	5004
8	259	274	942	486	337	0	49	696	444	3676	7012	4491	4865	3201	1745	2676	4437	4948	9769	5149	3563	18240	5017	3581
9	447	136	851	454	123	0	4	61	32	516	1651	2635	2609	4764	1888	1954	1198	2003	3399	3789	2339	2735	13214	1512
10	1375	302	462	195	91	0	5	0	130	331	89	901	1000	2261	1888	1614	1225	1029	989	1287	1982	1912	3282	7146
11+	1496	1454	699	961	571	0	0	1	205	162	530	283	265	1138	1738	2023	1599	2088	1598	249	864	1288	1902	1920
Total	39181	32041	33364	31819	31402	45018	27152	43796	49673	56692	58904	48327	42849	57300	64151	76326	98323	75359	85943	65666	67768	56390	76103	56282

Mobile Gear / Engins mobiles

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	1479	12367	965	595	1525	302	522	826	167	73	2447	326	42	0	5	47	0	0	3	59	5	267	294	548
2	15379	14047	10852	4683	3790	4120	1850	1963	2362	409	4987	307	3710	1451	843	2743	45	1530	378	356	298	1745	1369	3023
3	5909	16513	13124	3136	2821	5201	1989	2619	5218	1224	1515	2507	4656	6787	2600	2502	4167	1768	3428	1724	797	3591	3007	3369
4	16315	12113	12773	137	715	1519	1480	2090	5536	1966	1005	4113	5684	3032	7253	6325	3047	18098	1957	3992	1915	6156	3945	4775
5	2673	12527	5335	443	372	462	815	998	3132	4683	1362	1498	3612	1880	3271	4588	6206	5571	11917	2361	1515	3776	1748	2636
6	4929	3627	6435	101	6	1	20	511	2634	3889	4768	4226	1919	911	2162	2710	9422	4824	3750	8376	208	4078	954	1164
7	5128	1772	3526	229	4	16	0	58	719	3148	2874	9085	1266	686	612	1810	2504	7831	2708	1116	1733	1456	534	1101
8	1303	1672	1783	389	19	36	15	0	495	1225	2411	3819	4002	1553	327	595	2231	1490	2070	1621	461	3547	292	322
9	1328	411	1280	1	67	0	0	113	194	0	1617	2037	2039	440	791	1378	957	894	407	1310	318	1150	499	98
10	1107	145	295	252	1	0	0	0	0	0	0	427	653	485	549	1038	2493	845	474	140	382	611	116	270
11+	5628	1450	340	3	8	0	0	145	45	37	570	49	201	448	413	1798	1172	757	304	385	281	1074	110	162
Total	61178	76644	56708	9969	9328	11657	6691	9323	20502	16654	23556	28393	27784	17672	18826	25534	30293	43607	27398	21439	7912	27450	12866	17468

All Gears / Tous les engins

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	1479	12792	965	609	1535	302	522	826	167	73	2506	326	42	0	58	47	0	0	3	59	5	267	294	548
2	15393	14245	11021	5077	3952	4368	1934	2293	2372	680	5488	307	3814	1516	1462	2749	45	1530	378	357	298	1806	1386	3023
3	11553	23435	23662	16229	26538	21375	6527	8628	8811	2908	5527	6600	7553	13080	5325	2782	5984	2099	3748	1879	1984	4782	5166	4416
4	41784	15253	19519	8490	5224	27456	15474	17934	23646	10017	9631	20547	19981	15133	37821	12802	8325	30567	3468	9448	10650	12457	15478	16797
5	3928	29834	7967	3131	1438	2559	8859	15351	15867	26802	12809	7721	13935	16689	15021	42293	32649	16690	58608	6574	17552	13901	17390	16287
6	6760	4268	14936	1919	499	461	396	5709	14116	15102	20490	10340	5334	10091	9842	19853	56718	21670	11904	45837	2511	15863	15906	11562
7	6519	3014	5350	3592	327	118	58	1362	3651	11817	12129	16238	4340	4174	4109	8258	11534	32356	16220	9022	32490	4209	8919	6105
8	1562	1946	2725	875	356	36	64	696	939	4901	9423	8310	8867	4754	2072	3271	6668	6438	11839	6770	4024	21786	5309	3903
9	1775	547	2131	455	190	0	4	174	226	516	3268	4672	4648	5204	2679	3332	2155	2896	3807	5099	2658	3885	13713	1610
10	2482	447	757	447	92	0	5	0	130	331	89	1328	1653	2746	2437	2652	3718	1874	1463	1427	2384	2522	3398	7416
11+	7124	2904	1039	964	579	0	0	146	250	199	1100	332	466	1586	2151	3821	2771	2845	1902	634	1145	2362	2012	2082
Total	100359	108685	90072	41788	40730	56675	33843	53119	70175	73346	82460	76720	70633	74972	82977	101860	128616	118966	113341	87106	75680	83840	88969	73750

Table 13. Fishery weight-at-age (kg) for 4T spring spawners, including those caught in 4Vn.
Tableau 13. Poids selon l'âge (kg) des géniteurs de printemps de 4T de la pêche, y compris ceux qui ont été capturés dans 4Vn.

Fixed Gear / Engins fixes

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	0.0000	0.0195	0.0000	0.1005	0.0366	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0379	0.0000	0.0000	0.0000	0.0501	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.1418	0.1608	0.1816	0.1397	0.1953	0.1721	0.0933	0.2132	0.1073	0.1513	0.0798	0.0000	0.1495	0.1483	0.1111	0.1240	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1303	0.1115	0.0000
3	0.1478	0.1698	0.1674	0.1834	0.1745	0.1554	0.1764	0.1836	0.1603	0.1880	0.1605	0.1658	0.1599	0.1452	0.1421	0.1405	0.1494	0.1242	0.1374	0.1376	0.1312	0.1332	0.1348	0.1361
4	0.1868	0.2139	0.1861	0.2358	0.2105	0.2084	0.1957	0.2161	0.1959	0.1959	0.2031	0.2019	0.1957	0.1812	0.1710	0.1667	0.1546	0.1597	0.1728	0.1616	0.1598	0.1526	0.1615	0.1589
5	0.2109	0.2291	0.2284	0.2848	0.2640	0.2423	0.2137	0.2456	0.2419	0.2175	0.2402	0.2315	0.2242	0.2182	0.2002	0.1864	0.1773	0.1830	0.1730	0.1799	0.1850	0.1762	0.1871	0.1835
6	0.2562	0.2441	0.2691	0.3269	0.3171	0.2675	0.2683	0.2789	0.2561	0.2520	0.2662	0.2552	0.2584	0.2437	0.2309	0.2069	0.1985	0.2037	0.1892	0.1997	0.2054	0.2060	0.2107	0.1988
7	0.3221	0.3046	0.3067	0.3362	0.3717	0.3269	0.3029	0.3499	0.3194	0.2705	0.2875	0.2807	0.2640	0.2576	0.2537	0.2395	0.2183	0.2200	0.2096	0.2119	0.2195	0.2245	0.2321	0.2234
8	0.3076	0.3362	0.3319	0.3393	0.3794	0.0000	0.3843	0.3705	0.3392	0.2781	0.3038	0.2939	0.2885	0.2855	0.2601	0.2505	0.2567	0.2397	0.2330	0.2314	0.2384	0.2301	0.2529	0.2347
9	0.3114	0.3430	0.3678	0.3787	0.4026	0.0000	0.4429	0.4001	0.3486	0.2959	0.3233	0.3124	0.3060	0.2992	0.2886	0.2747	0.2942	0.2768	0.2360	0.2464	0.2461	0.2427	0.2555	0.2545
10	0.3308	0.3174	0.3630	0.3986	0.4060	0.0000	0.3713	0.0000	0.3159	0.2964	0.3754	0.3238	0.3072	0.3041	0.3015	0.2864	0.2944	0.2847	0.2818	0.2400	0.2580	0.2537	0.2622	0.2593
11+	0.3671	0.3529	0.3731	0.4082	0.4460	0.0000	0.0000	0.4913	0.4181	0.3913	0.3367	0.2978	0.3306	0.3208	0.3198	0.2949	0.3212	0.3190	0.3037	0.2902	0.2718	0.2697	0.2764	0.2704
	0.2054	0.2227	0.2264	0.2428	0.1957	0.1916	0.1991	0.2354	0.2289	0.2338	0.2531	0.2385	0.2306	0.2247	0.1999	0.2031	0.1983	0.2069	0.1931	0.1934	0.2053	0.2066	0.2130	0.2015

Mobile Gear / Engins mobiles

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	0.0787	0.0967	0.1070	0.1057	0.0995	0.1183	0.0991	0.0886	0.0650	0.0571	0.0810	0.0904	0.0786	0.0000	0.0561	0.0665	0.0000	0.0000	0.0000	0.0700	0.0760	0.0627	0.0683	0.0645
2	0.1305	0.1520	0.1532	0.1794	0.1607	0.1635	0.1678	0.1632	0.1293	0.1518	0.1132	0.1433	0.1723	0.1414	0.1172	0.1107	0.1530	0.1058	0.1161	0.1225	0.1093	0.1180	0.1305	0.1276
3	0.1817	0.1483	0.1618	0.2233	0.2186	0.1950	0.2183	0.2166	0.1678	0.1703	0.1740	0.2107	0.1996	0.1756	0.1474	0.1502	0.1553	0.1457	0.1628	0.1492	0.1449	0.1559	0.1591	0.1558
4	0.2523	0.1774	0.2141	0.2389	0.2512	0.2290	0.2369	0.2415	0.2365	0.2541	0.2367	0.2541	0.2456	0.2004	0.2011	0.1787	0.1815	0.1804	0.1834	0.1896	0.1706	0.1867	0.1866	0.1931
5	0.2556	0.2486	0.2470	0.3678	0.2885	0.2933	0.2742	0.2971	0.2816	0.2972	0.3044	0.2682	0.2807	0.2415	0.2375	0.1914	0.1988	0.2024	0.2221	0.2040	0.2165	0.2290	0.2177	0.2121
6	0.2822	0.2513	0.2731	0.4102	0.3241	0.2731	0.3031	0.3112	0.3070	0.3282	0.3226	0.3118	0.2936	0.2580	0.2727	0.2273	0.2220	0.2252	0.2288	0.2467	0.2049	0.2488	0.2466	0.2426
7	0.3026	0.2820	0.2633	0.3286	0.3796	0.2455	0.0000	0.2824	0.3241	0.3375	0.3588	0.3434	0.3322	0.2906	0.2902	0.2397	0.2554	0.2503	0.2380	0.2547	0.2463	0.2775	0.2744	0.2571
8	0.3040	0.3122	0.2812	0.2846	0.3337	0.2375	0.3189	0.0000	0.3003	0.3671	0.3889	0.3592	0.3357	0.2967	0.3112	0.3204	0.2630	0.2873	0.2722	0.2816	0.2625	0.2921	0.2918	0.2842
9	0.3139	0.3525	0.3377	0.3839	0.3221	0.0000	0.0000	0.5884	0.2910	0.0000	0.4024	0.3852	0.3479	0.3436	0.3272	0.2731	0.2832	0.2994	0.3210	0.3119	0.2759	0.3102	0.2965	0.3041
10	0.3759	0.3115	0.3820	0.3251	0.4328	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4135	0.4007	0.3439	0.3399	0.2814	0.2379	0.3330	0.3069	0.3390	0.2947	0.3249	0.2985	0.3259
11+	0.3618	0.3917	0.3589	0.4081	0.4472	0.0000	0.0000	0.3466	0.3933	0.5328	0.4281	0.5140	0.3531	0.3604	0.3783	0.3531	0.3277	0.3117	0.3440	0.3126	0.3992	0.3344	0.3445	0.3298
	0.2322	0.1792	0.2080	0.2116	0.1822	0.1904	0.2064	0.2203	0.2267	0.2987	0.2581	0.3115	0.2648	0.2168	0.2225	0.2050	0.2175	0.2080	0.2210	0.2298	0.2156	0.2246	0.1929	0.1852

All Gears / Tous les engins

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	0.0787	0.0941	0.1070	0.1056	0.0991	0.1183	0.0991	0.0886	0.0650	0.0571	0.0800	0.0904	0.0786	0.0000	0.0506	0.0665	0.0000	0.0000	0.0000	0.0700	0.0760	0.0627	0.0683	0.0645
2	0.1305	0.1521	0.1537	0.1763	0.1621	0.1640	0.1645	0.1704	0.1292	0.1516	0.1102	0.1433	0.1717	0.1417	0.1146	0.1108	0.1530	0.1058	0.1161	0.1222	0.1093	0.1184	0.1302	0.1276
3	0.1651	0.1546	0.1643	0.1911	0.1792	0.1650	0.1891	0.1936	0.1647	0.1805	0.1642	0.1829	0.1844	0.1610	0.1447	0.1493	0.1535	0.1423	0.1607	0.1483	0.1367	0.1502	0.1490	0.1512
4	0.2136	0.1849	0.2044	0.2359	0.2160	0.2096	0.1997	0.2190	0.2054	0.2073	0.2066	0.2123	0.2099	0.1851	0.1768	0.1726	0.1645	0.1719	0.1788	0.1735	0.1618	0.1695	0.1679	0.1687
5	0.2414	0.2373	0.2409	0.2966	0.2703	0.2515	0.2193	0.2490	0.2497	0.2314	0.2470	0.2386	0.2388	0.2208	0.2083	0.1869	0.1814	0.1895	0.1830	0.1886	0.1877	0.1906	0.1901	0.1881
6	0.2752	0.2502	0.2708	0.3313	0.3172	0.2675	0.2701	0.2818	0.2656	0.2716	0.2793	0.2783	0.2711	0.2450	0.2401	0.2097	0.2024	0.2085	0.2017	0.2083	0.2054	0.2170	0.2129	0.2032
7	0.3068	0.2913	0.2781	0.3357	0.3718	0.3159	0.3029	0.3470	0.3203	0.2883	0.3044	0.3158	0.2839	0.2630	0.2591	0.2395	0.2264	0.2273	0.2144	0.2172	0.2210	0.2428	0.2346	0.2295
8	0.3046	0.3156	0.2987	0.3150	0.3770	0.2375	0.3690	0.3705	0.3187	0.3003	0.3256	0.3239	0.3098	0.2892	0.2682	0.2632	0.2588	0.2507	0.2398	0.2434	0.2412	0.2402	0.2550	0.2388
9	0.3132	0.3501	0.3497	0.3787	0.3742	0.0000	0.4429	0.5224	0.2992	0.2959	0.3624	0.3441	0.3244	0.3029	0.3000	0.2740	0.2893	0.2838	0.2451	0.2633	0.2497	0.2627	0.2570	0.2575
10	0.3509	0.3155	0.3704	0.3572	0.4063	0.0000	0.3713	0.0000	0.3159	0.2964	0.3754	0.3526	0.3441	0.3111	0.3102	0.2845	0.2565	0.3065	0.2899	0.2497	0.2639	0.2709	0.2635	0.2617
11+	0.3629	0.3723	0.3685	0.4082	0.4460	0.0000	0.0000	0.3476	0.4136	0.4176	0.3841	0.3298	0.3403	0.3320	0.3310	0.3223	0.3239	0.3171	0.3101	0.3038	0.3031	0.2991	0.2801	0.2750
	0.2217	0.1920	0.2148	0.2354	0.1926	0.1914	0.2006	0.2328	0.2282	0.2485	0.2546	0.2655	0.2441	0.2228	0.2050	0.2036	0.2028	0.2073	0.1999	0.2024	0.2064	0.2125	0.2101	0.1976

Table 14. Acoustic survey spring spawners numbers-at-age (x1000) and biomass-at-age (t) for same strata coverage in Chaleurs-Miscou since 1994. Strata names are identified in Appendix 1b.

Tableau 14. Nombre selon l'âge des géniteurs de printemps du relevé acoustique (x 1 000) pour les mêmes strates de Chaleurs-Miscou faisant l'objet d'un relevé depuis 1994. Les strates sont identifiées au tableau de l'Annexe 1b.

Numbers / Nombres

AGE	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
0	43335	269	39103	0	18591	12244	962	313627
1	2407	14712	33123	9549	29542	22399	11872	92413
2	4110	52688	237382	104184	184347	151220	17322	38320
3	281890	8578	126327	67787	26545	115828	25998	5496
4	114763	90475	17088	62523	23397	26201	19670	9876
5	109165	15673	116068	5245	12863	17720	7573	9463
6	122075	33674	19681	82462	5094	5536	9664	2159
7	22465	23134	17149	14769	37471	3240	3938	5325
8	9163	4403	13785	14441	7241	16068	2571	0
9	3751	1547	1808	14029	2949	2067	2380	1215
10	1878	0	0	0	3994	1150	334	430
11	2006	0	1772	0	1098	488	334	1235
Total	717006	245153	623284	374990	353133	374161	102619	479561
4+	385265	168906	187349	193469	94107	72470	46464	29704

Biomass / Biomasse

AGE	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
0	507	3	1857	0	255	149	14	7589
1	106	853	1782	545	1950	1194	849	5646
2	419	5569	24569	10773	16665	15954	2080	3837
3	45018	1210	19176	9633	3377	15892	4092	830
4	20118	16512	2881	11804	3949	4617	3478	1837
5	21538	3117	24339	1113	2616	3374	1711	1999
6	27271	7270	4277	19453	1173	1375	2142	507
7	5670	5281	4478	3654	9060	822	1057	1334
8	2710	1180	3682	4116	1797	4266	734	0
9	1232	494	445	4707	837	557	663	305
10	564	0	0	0	1147	309	99	122
11	702	0	172	0	323	142	99	378
Total	127850	43486	89654	65797	43148	48650	17018	24383
4+	79806	33855	40273	44846	20902	15462	9982	6481

Table 15. Telephone survey average number of standard nets used by fishers selling at least 50 percent of their catch during the spring fishery in Escuminac, N.B. (16C), West P.E.I. (16CE), Southeast New Brunswick (16E) and Magdalen Islands (16D) (1 standard net = 15 fathoms).

Tableau 15. Sondage téléphonique, nombre moyen de filets ordinaires utilisés par les pêcheurs vendant au moins 50 pourcent de leurs prises durant la pêche du printemps à Escuminac (N.-B.) (16C), l'ouest de l'Î.-P.-É. (16CE), dans le Sud-Est du Nouveau-Brunswick (16E) et aux Îles de la Madeleine (16D) (1 filet ordinaire = 15 brasses).

Year / Année	Escuminac	West P.E.I. Ouest de l'Î.-P.-É.	Southeast New Brunswick Sud-est du Nouveau-Brunswick	Magdalen Islands Îles de la Madeleine
1986	24	34	26	---
1987	23	---	41	---
1988	22	27	35	---
1989	24	29	32	---
1990	23	25	34	---
1991	22	27	34	---
1992	23	23	27	---
1993	24	26	26	14
1994	20	23	29	11
1995	22	18	27	8
1996	21	17	32	12
1997	17	17	25	7
1998	24	18	25	12
1999	27	24	29	14
2000	33	27	32	18
2001	33	24	28	20

Table 16. Results from the multiplicative model of spring spawners CPUE for all areas.
Tableau 16. Résultats du modèle multiplicatif des PUE des géniteurs de printemps pour toutes les régions.

Class Level Information

Class	Levels	Values
year	12	1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001
week	15	12 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
area	8	1 2 3 4 5 6 7 8

Number of observations 2001

NOTE: Due to missing values, only 1989 observations can be used in this analysis.

Dependent Variable: cpue

Weight: wt

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	32	4.22388489	0.13199640	47.49	<.0001
Error	1956	5.43676566	0.00277953		
Corrected Total	1988	9.66065054			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	cpue Mean
0.437226	1.054056	0.052721	5.001754

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
year	11	0.78748301	0.07158936	25.76	<.0001
week	14	0.48619416	0.03472815	12.49	<.0001
area	7	2.49386748	0.35626678	128.18	<.0001

year	LSMEAN	CPUE	Catch	Standardized Effort
1990	4.2341	68.818	9882	143.59
1991	4.9416	139.689	12875	92.17
1992	4.9639	142.896	12820	89.71
1993	4.6973	109.420	15505	141.70
1994	4.9583	142.048	19501	137.28
1995	4.8863	132.211	15594	117.95
1996	4.6970	109.317	16599	151.84
1997	5.0243	151.712	13325	87.83
1998	4.6984	109.483	13916	127.10
1999	4.3019	73.656	11651	158.18
2000	4.3211	75.066	16210	215.94
2001	4.3585	77.957	11341	145.48

Table 17. Spring spawner gillnet catch rate at age all areas combined, and acoustic survey same strata catch rate at age used in the ADAPT-VPA population models.

Tableau 17. Taux de capture selon l'âge des géniteurs de printemps pour les filets maillants, toutes régions combinées, et prise selon l'âge des géniteurs de printemps du relevé acoustique, utilisés dans les modèles de population ADAPT-APV.

Age	3	4	5	6	7	8	9	10
CPUE GILLNET All areas combined (kg / net-trip)								
1990		100	72	24	21	34	18	7
1991		131	161	100	38	35	52	25
1992		341	131	86	39	19	21	21
1993		46	266	121	46	19	14	11
1994		38	193	345	66	32	9	9
1995		106	94	143	208	42	17	9
1996		10	308	54	89	64	22	7
1997		62	48	427	90	59	43	15
1998		69	126	18	242	28	18	16
1999		40	64	75	17	115	17	12
2000		53	72	69	39	23	61	15
2001		83	94	71	34	25	10	49
ACOUSTIC (number x 10^5)								
1994	2819	1148	1092	1221	225	92		
1995	86	905	157	337	231	44		
1996	1263	171	1161	197	171	138		
1997	678	625	52	825	148	144		
1998	265	234	129	51	375	72		
1999	1158	262	177	55	32	161		
2000	260	197	76	97	39	26		
2001	55	99	95	22	53	0		

Table 18. Diagnostics of spring spawner ADAPT-VPA results using only the gillnet CPUE model formulation (parameters are in linear scale).

Tableau 18. Données diagnostiques pour la calibration du modèle ADAPT-VPA des géniteurs de printemps avec le modèle PUE des filets maillants (paramètres sont sur une échelle linéaire).

APPROXIMATE STATISTICS ASSUMING LINEARITY NEAR SOLUTION
STATISTIQUES APPROXIMATIVES SUPPPOSANT RELATION LINÉAIRE PRÈS DE LA SOLUTION

ORTHOGONALITY OFFSET / DÉCALAGE ORTHOGONALE: 0.00319
MEAN SQUARE RESIDUALS / CARRÉS MOYENS DES RÉSIDUS: 0.1958

Age Âge	Parameter Estimate/ Estimé du Paramétre	Std. Error/ erreur-type	Rel. Error/ erreur relative	Bias / biais	Rel. Bias/ biais relatif
	Population estimates in 2002 / Estimés de population en 2002				
5	125000	61900	0.497	16000	0.128
6	47700	20100	0.422	4150	0.087
7	22400	9610	0.429	1900	0.085
8	12600	5440	0.43	1110	0.088
9	8190	3510	0.428	756	0.092
10	1990	1030	0.519	261	0.132
11	14600	7180	0.493	2200	0.151
F-ratio	7.31E-01	3.39E-01	0.463	8.83E-02	0.121
	Catchabilities/capturabilités Gillnet CPUE / PUE filets maillants				
5	5.48E-04	7.72E-05	0.141	1.12E-06	-0.002
6	1.51E-03	2.08E-04	0.137	3.75E-06	-0.002
7	1.88E-03	2.60E-04	0.138	7.78E-06	-0.004
8	2.07E-03	2.89E-04	0.14	1.36E-05	-0.007
9	2.22E-03	3.22E-04	0.145	2.23E-05	-0.01
10	2.32E-03	3.74E-04	0.161	3.03E-05	-0.013
11	2.63E-03	5.42E-04	0.206	3.73E-05	-0.014

Table 19. Diagnostics of spring spawner ADAPT-VPA results using the gillnet CPUE and acoustic survey model formulation (parameters are in linear scale).

Tableau 19. Données diagnostiques pour la calibration du modèle ADAPT-VPA des géniteurs de printemps avec le modèle PUE des filets maillants et le relevé acoustique (paramètres sont sur une échelle linéaire).

APPROXIMATE STATISTICS ASSUMING LINEARITY NEAR SOLUTION
STATISTIQUES APPROXIMATIVES SUPPPOSANT RELATION LINÉAIRE PRÈS DE LA SOLUTION

ORTHOGONALITY OFFSET / DÉCALAGE ORTHOGONALE: 0.00327
MEAN SQUARE RESIDUALS / CARRÉS MOYENS DES RÉSIDUS: 0.35989

Age / Âge	Parameter Estimate/ Estimé du Paramétre	Std. Error/ erreur-type	Rel. Error/ erreur relative	Bias / biais	Rel. Bias/ biais relatif
	Population estimates in 2002 / Estimés de population en 2002				
4	8320	5730	0.689	2010	0.242
5	33500	15200	0.453	3490	0.104
6	32300	12800	0.394	2560	0.079
7	6470	3400	0.524	845	0.13
8	8550	3640	0.426	802	0.094
9	26.2	18.9	0.721	8.07	0.307
10	1070	796	0.745	249	0.233
11	9610	6890	0.717	2470	0.257
F-ratio	9.10E-01	5.95E-01	0.654	2.33E-01	0.256
	Catchabilities/capturabilités				
	Gillnet CPUE / PUE filets maillants				
5	6.66E-04	1.19E-04	0.179	2.85E-06	0.004
6	1.71E-03	3.04E-04	0.178	5.46E-06	0.003
7	2.19E-03	3.91E-04	0.178	2.75E-06	0.001
8	2.35E-03	4.20E-04	0.179	4.65E-06	-0.002
9	3.01E-03	5.51E-04	0.183	2.61E-05	-0.009
10	2.54E-03	5.05E-04	0.199	2.71E-05	-0.011
11	2.92E-03	7.01E-04	0.24	4.20E-05	-0.014
	Acoustic survey / relevé acoustique				
3	5.87E-03	1.38E-03	0.236	7.49E-05	0.013
4	4.72E-03	1.06E-03	0.225	5.65E-05	0.012
5	3.81E-03	8.46E-04	0.222	3.91E-05	0.01
6	5.02E-03	1.14E-03	0.226	5.92E-05	0.012
7	6.15E-03	1.39E-03	0.226	3.31E-05	0.005
8	5.59E-03	1.38E-03	0.247	2.82E-05	-0.005

Table 20. Population numbers (x 1000) and biomass (tonnes) for the spring ADAPT calibration using only the gillnet CPUE.

Tableau 20. Effectifs de la population (x 1000) et biomasse (tonnes) du printemps à partir de la calibration ADAPT avec les taux de captures des filets maillants seuls.

Number	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	4+
1978	92366	50538	126729	21950	17042	14634	4929	2873	3929	14836	206922
1979	80385	61765	30991	66292	14436	7903	6157	2634	777	6784	135974
1980	59019	52992	29586	11768	27623	7989	3772	3295	1665	3193	88891
1981	184029	38403	22245	6943	2588	9318	1807	685	810	2366	46762
1982	257340	146086	16931	10612	2887	429	4414	699	158	1337	37467
1983	247225	207123	95721	9175	7393	1915	64	3292	401	624	118585
1984	301692	198466	150308	53723	5214	5637	1461	20	2695	838	219896
1985	152587	245258	156598	109112	36009	3912	4563	1139	13	2887	314233
1986	125971	122857	193011	112048	75505	24341	1982	3109	776	2241	413013
1987	146455	100995	92638	136715	77444	49115	16640	785	2341	2127	377805
1988	181000	119293	80062	66816	87819	49818	29592	9225	186	3181	326699
1989	215468	143235	92680	56870	43179	53482	29888	15776	4625	1690	298190
1990	506938	176133	111314	57405	39605	26059	29217	17008	8723	3678	293009
1991	261698	411601	137388	73153	34476	27620	17428	15965	9751	8245	324026
1992	180394	212891	325182	98843	44889	19169	18855	9999	8404	10837	536178
1993	618096	146373	169492	232149	67398	27902	11999	13569	5781	11625	539915
1994	75322	503571	117328	127221	152005	37363	15433	6887	8115	8443	472795
1995	166962	61628	406885	88550	74828	73658	20242	6675	3705	7738	682281
1996	143475	135315	48562	305557	57480	41813	31391	10798	2876	5139	503616
1997	142183	117126	107402	36631	197434	36354	19714	15100	5429	3547	421611
1998	161788	116087	94197	79413	24074	120441	21657	10073	7792	5495	363142
1999	234582	132191	93252	67523	49236	17446	69430	14110	5859	7723	324579
2000	7227	190428	103912	65125	42779	26084	10501	37301	8064	6737	300503
2001	3225	4670	151245	71136	37701	20780	13362	3864	18257	7264	323609
2002	175769	132473	96038	108689	43599	20494	11534	7436	1724	12378	301892

Biomass	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+	5+
1978	11074	7884	25682	5205	4559	4427	1400	897	1338	5397	48904	23222
1979	8795	8773	5415	14925	3548	2238	1916	860	244	2452	31597	26183
1980	7098	8377	5259	2484	7002	2107	1113	1095	600	1089	20748	15489
1981	25276	6582	4379	1710	731	2809	535	230	286	920	11601	7221.6
1982	33669	25966	3440	2680	886	151	1570	240	62	534	9561.5	6121.7
1983	31517	33874	18551	2138	1988	606	19	1188	148	235	24873	6321.9
1984	42086	34951	27284	11518	1359	1605	499	6	1019	325	43616	16331
1985	19828	43768	31868	24331	8952	1198	1529	500	4	1037	69419	37551
1986	13478	20582	38489	26202	19417	7313	659	1035	315	786	94217	55728
1987	14538	15423	17117	29806	20168	13591	5161	241	697	773	87553	70436
1988	14358	18821	15461	15119	22326	14324	9066	3043	62	1073	80475	65014
1989	23070	20333	17306	12627	11321	15883	9385	5281	1653	595	74051	56745
1990	63162	28631	21808	12928	10072	7325	9138	5513	3002	1274	71060	49253
1991	27610	68432	25379	15749	8340	7375	4993	4891	3098	2787	72611	47232
1992	20274	30477	54854	19408	10336	4830	5008	2945	2576	3478	103434	48580
1993	46284	19146	26786	42202	14087	6691	3134	3678	1689	3676	101943	75157
1994	7599	65671	18382	22512	29568	8140	3843	1901	2152	2563	89060	70678
1995	16037	9093	66108	15632	14552	15801	4822	1809	1103	2207	122033	55925
1996	13068	17641	7745	54192	11236	8840	7330	2677	825	1584	94430	86684
1997	12925	15370	17929	6726	38544	7608	4503	3794	1343	1053	81500	63571
1998	14154	15003	14589	14330	4737	25841	4957	2483	2054	1512	70502	55913
1999	22252	16938	14192	11855	9938	3896	15994	3551	1524	2170	63120	48928
2000	653	25288	16503	11690	8616	5886	2613	9268	2121	1856	58554	42050
2001	301	655	23973	12642	7411	4593	3163	990	4735	1955	59462	35489
2002	16322	17718	15030	19303	8717	4577	2753	1875	450	3407	56111	41081

Table 21. Fishing mortality for the spring ADAPT calibration using only the gillnet CPUE.
Tableau 21. Mortalité par la pêche au printemps à partir de la calibration ADAPT avec les taux de captures des filets maillants seuls.

YEAR	AGE									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
1978	0.202	0.289	0.448	0.219	0.568	0.666	0.426	1.107	1.152	0.741
1979	0.217	0.536	0.768	0.675	0.392	0.540	0.425	0.259	0.980	0.630
1980	0.230	0.668	1.250	1.314	0.887	1.286	1.506	1.203	0.685	0.441
1981	0.031	0.619	0.540	0.677	1.597	0.547	0.750	1.265	0.916	0.589
1982	0.017	0.223	0.413	0.161	0.211	1.707	0.093	0.354	0.996	0.640
1983	0.020	0.121	0.378	0.365	0.071	0.070	0.951	0.000	0.003	0.002
1984	0.007	0.037	0.120	0.200	0.087	0.011	0.049	0.246	0.002	0.001
1985	0.017	0.040	0.135	0.168	0.192	0.480	0.184	0.184	0.089	0.057
1986	0.021	0.082	0.145	0.169	0.230	0.180	0.727	0.083	0.204	0.131
1987	0.005	0.032	0.127	0.243	0.241	0.307	0.390	1.242	0.169	0.109
1988	0.034	0.052	0.142	0.237	0.296	0.311	0.429	0.491	0.740	0.476
1989	0.002	0.052	0.279	0.162	0.305	0.405	0.364	0.392	0.378	0.243
1990	0.008	0.048	0.220	0.310	0.160	0.202	0.404	0.356	0.234	0.150
1991	0.006	0.036	0.129	0.288	0.387	0.182	0.356	0.442	0.369	0.238
1992	0.009	0.028	0.137	0.183	0.275	0.268	0.129	0.348	0.383	0.246
1993	0.005	0.021	0.087	0.223	0.390	0.392	0.355	0.314	0.694	0.446
1994	0.001	0.013	0.081	0.331	0.524	0.413	0.638	0.420	0.693	0.445
1995	0.010	0.038	0.086	0.232	0.382	0.653	0.428	0.642	0.800	0.515
1996	0.003	0.031	0.082	0.237	0.258	0.552	0.532	0.488	0.807	0.519
1997	0.003	0.018	0.102	0.220	0.294	0.318	0.472	0.462	0.340	0.219
1998	0.002	0.019	0.133	0.278	0.122	0.351	0.228	0.342	0.404	0.260
1999	0.009	0.041	0.159	0.256	0.435	0.308	0.421	0.360	0.635	0.408
2000	0.237	0.030	0.179	0.347	0.522	0.469	0.800	0.514	0.617	0.397
2001	3.967	4.337	0.130	0.290	0.410	0.389	0.386	0.607	0.587	0.377

Table 22. Population numbers (x 1000) and biomass (tonnes) for the spring ADAPT calibration using gillnet CPUE and acoustic survey indices.

Tableau 22. Effectifs de la population (x 1000) et biomasse (tonnes) du printemps à partir de la calibration ADAPT avec les taux de captures des filets maillants et le relevé acoustique.

Number	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	4+
1978	92241	50537	126157	21858	17031	14622	4926	2882	3982	14568	206026
1979	80038	61663	30990	65824	14361	7894	6147	2632	785	6614	135247
1980	59002	52708	29503	11767	27244	7927	3765	3287	1663	3061	88217
1981	182922	38389	22015	6877	2588	9012	1758	680	803	2257	45990
1982	255686	145180	16919	10424	2833	428	4164	659	154	1244	36825
1983	246308	205769	94980	9165	7239	1871	63	3088	369	545	117320
1984	301315	197716	149199	53118	5206	5511	1425	20	2527	747	217753
1985	152428	244949	155984	108204	35513	3905	4459	1109	13	2675	311862
1986	125435	122726	192758	111545	74762	23935	1977	3024	751	2068	410820
1987	146105	100556	92532	136508	77032	48508	16309	780	2272	1966	375907
1988	180408	119006	79702	66729	87650	49482	29095	8954	182	2992	324786
1989	213307	142751	92446	56576	43108	53344	29612	15371	4404	1534	296395
1990	503621	174364	110918	57213	39364	26000	29104	16784	8392	3370	291145
1991	258829	408885	135940	72828	34319	27423	17380	15872	9568	7722	321052
1992	174243	210542	322958	97658	44624	19041	18693	9961	8329	10260	531524
1993	596472	141337	167569	230329	66428	27685	11895	13437	5749	11093	534185
1994	70724	485867	113205	125646	150516	36571	15256	6801	8007	7985	463987
1995	135644	57863	392390	85175	73542	72445	19595	6531	3635	7279	660592
1996	130761	109674	45480	293691	54719	40762	30405	10271	2759	4711	482798
1997	101332	106716	86410	34107	187729	34096	18858	14296	4999	3105	383600
1998	130917	82641	85675	62230	22010	112507	19812	9375	7136	4782	323527
1999	91123	106917	65870	60548	35191	15757	62949	12601	5289	6605	264810
2000	16828	72974	83220	42720	37076	14642	9120	32013	6831	5363	230985
2001	138198	12528	55086	54206	19419	16136	4071	2749	13950	5141	170758
2002	145557	110417	6300	30029	29765	5630	7744	18	820	7148	87454

Biomass	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+	5+
1978	11059	7884	25566	5182.9	4555.6	4423	1399.6	899.35	1356.5	5299.1	48682	23116
1979	8757	8759	5414.6	14820	3529.4	2235.1	1912.8	859.5	246.76	2390.6	31408	25994
1980	7096	8332	5244.6	2483.4	6906.3	2091	1110.6	1092	598.86	1043.7	20570	15326
1981	25124	6579	4334.1	1693.3	731.13	2717.2	520.32	228.7	283.8	877.61	11386	7052
1982	33453	25805	3437.4	2632.2	868.96	150.21	1481.3	226.25	60.408	496.53	9353.3	5915.9
1983	31401	33652	18408	2136.1	1946.5	592.26	18.721	1114	136.01	205.09	24556	6148.8
1984	42034	34818	27083	11388	1356.9	1568.7	486.52	6.4866	955.75	289.91	43135	16052
1985	19808	43713	31743	24129	8828.3	1195.5	1493.8	486.91	4.495	961.01	68842	37099
1986	13420	20560	38438	26084	19226	7190.9	657.45	1006.8	305.08	725.5	93635	55196
1987	14503	15356	17098	29760	20061	13423	5058.1	239.53	676.59	714.07	87030	69932
1988	14311	18776	15391	15100	22283	14228	8914.2	2953.9	60.658	1009.5	79939	64548
1989	22839	20264	17262	12562	11303	15842	9298.4	5145.3	1574.3	539.72	73526	56264
1990	62749	28344	21730	12885	10011	7308.6	9103.1	5440.5	2887.9	1167.4	70533	48803
1991	27307	67980	25111	15679	8301.7	7322.3	4979.7	4862.5	3039.6	2610	71906	46795
1992	19583	30141	54478	19175	10275	4797.6	4964.6	2933.7	2553.1	3292.7	102470	47992
1993	44664	18488	26482	41872	13884	6639.3	3106.6	3642.6	1679.4	3507.3	100813	74331
1994	7135	63362	17736	22234	29279	7967.3	3798.7	1876.8	2122.9	2423.9	87438	69702
1995	13029	8537	63753	15036	14301	15540	4668	1770	1082.4	2075.9	118227	54474
1996	11910	14299	7253.8	52088	10696	8617.5	7099.7	2546.2	791.37	1452.4	90545	83292
1997	9212	14004	14425	6262.1	36649	7135.2	4307.7	3592.2	1236.8	921.51	74530	60105
1998	11453	10681	13269	11229	4331.1	24138	4534.3	2311.1	1881	1315.5	63010	49741
1999	8644	13700	10025	10631	7102.9	3518.7	14501	3171.7	1375.5	1855.7	52181	42156
2000	1521	9691	13217	7668.5	7467.4	3304.1	2269.5	7953.7	1797	1477.4	45155	31938
2001	12900	1758	8731.4	9633.2	3817.2	3566.4	963.65	704.51	3618	1383.8	32418	23687
2002	13516	14768	985.98	5333.1	5951.2	1257.4	1848.1	4.5386	213.88	1967.2	17561	16575

Table 23. Fishing mortality for the spring ADAPT calibration using gillnet CPUE and acoustic survey indices.
Tableau 23. Mortalité par la pêche au printemps à partir de la calibration ADAPT avec les taux de captures des filets maillants et le relevé acoustique.

YEAR	AGE									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
1978	0.203	0.289	0.451	0.220	0.569	0.667	0.427	1.101	1.125	0.761
1979	0.218	0.537	0.768	0.682	0.394	0.540	0.426	0.259	0.964	0.653
1980	0.230	0.673	1.256	1.315	0.906	1.306	1.512	1.209	0.686	0.465
1981	0.031	0.619	0.548	0.687	1.598	0.572	0.781	1.286	0.928	0.628
1982	0.017	0.224	0.413	0.165	0.215	1.713	0.099	0.380	1.047	0.708
1983	0.020	0.121	0.381	0.366	0.073	0.072	0.963	0.000	0.003	0.002
1984	0.007	0.037	0.121	0.203	0.088	0.012	0.051	0.252	0.002	0.001
1985	0.017	0.040	0.135	0.170	0.195	0.481	0.188	0.189	0.092	0.062
1986	0.021	0.082	0.145	0.170	0.233	0.184	0.729	0.086	0.211	0.143
1987	0.005	0.032	0.127	0.243	0.243	0.311	0.400	1.255	0.175	0.118
1988	0.034	0.053	0.143	0.237	0.297	0.313	0.438	0.510	0.760	0.515
1989	0.002	0.052	0.280	0.163	0.306	0.406	0.368	0.405	0.401	0.272
1990	0.008	0.049	0.221	0.311	0.161	0.203	0.406	0.362	0.244	0.165
1991	0.006	0.036	0.131	0.290	0.389	0.183	0.357	0.445	0.378	0.256
1992	0.009	0.028	0.138	0.185	0.277	0.271	0.130	0.350	0.387	0.262
1993	0.005	0.022	0.088	0.225	0.397	0.396	0.359	0.318	0.699	0.473
1994	0.001	0.014	0.084	0.336	0.531	0.424	0.648	0.426	0.706	0.478
1995	0.013	0.041	0.090	0.242	0.390	0.668	0.446	0.662	0.824	0.557
1996	0.003	0.038	0.088	0.248	0.273	0.571	0.555	0.520	0.860	0.582
1997	0.004	0.020	0.128	0.238	0.312	0.343	0.499	0.495	0.375	0.254
1998	0.003	0.027	0.147	0.370	0.134	0.381	0.253	0.372	0.451	0.305
1999	0.022	0.051	0.233	0.290	0.677	0.347	0.476	0.412	0.734	0.496
2000	0.095	0.081	0.229	0.588	0.632	1.080	0.999	0.631	0.781	0.528
2001	0.024	0.487	0.407	0.399	1.038	0.534	5.211	1.010	0.863	0.584

Table 24. Input parameters for spring 2001 catch projections from the ADAPT calibration using only the CPUE catch rates.
Tableau 24. Paramètres de base pour les projections printemps 2001 des prises à partir de la calibration ADAPT des taux de capture PUE.

Age	Natural Mortality	Partial Recruitment	Beg. of year Weights	Average Weights	Population numbers January 2002
2	0.2	0.06	0.0922	0.13	175769
3	0.2	0.25	0.1356	0.15	132473
4	0.2	0.35	0.1579	0.17	96038
5	0.2	0.51	0.1783	0.19	108689
6	0.2	1.00	0.1993	0.21	43599
7	0.2	1.00	0.2233	0.24	20494
8	0.2	1.00	0.2414	0.24	11534
9	0.2	1.00	0.2523	0.26	7436
10	0.2	1.00	0.2611	0.27	1724
11+	0.2	1.00	0.2733	0.28	12378

Table 25. Projections, spring 2001, from the ADAPT calibration using only the CPUE catch rates.
Tableau 25. Projections, printemps 2001, des prises à partir de la calibration ADAPT des taux de capture PUE.

	Population numbers			Population biomass		Catch Biomass		Fishing mortality	
	2002	2003	2004	2002	2003	2002	2003	2002	2003
2	175769	175769	175769	16204	16204	521	521	0.026	0.026
3	132473	140158	140158	17966	19008	1881	1990	0.11	0.11
4	96038	97162	102798	15169	15346	2101	2125	0.154	0.154
5	108689	67407	68196	19376	12017	3769	2337	0.224	0.224
6	43599	71100	44095	8690	14171	2990	4876	0.44	0.44
7	20494	22990	37490	4577	5134	1569	1761	0.44	0.44
8	11534	10806	12122	2784	2609	917	859	0.44	0.44
9	7436	6082	5698	1876	1534	626	512	0.44	0.44
10	1724	3921	3207	450	1024	149	338	0.44	0.44
11+	12378	7436	5988	3383	2032	1145	688	0.44	0.44
2+				90475	89079	15668	16008		

Table 26. Input parameters for spring 2001 catch projections from the ADAPT calibration of the CPUE catch rates and acoustic surveys.

Tableau 26. Paramètres de base pour les projections printemps 2001 des prises à partir de la calibration ADAPT des taux de capture PUE et du relevé acoustique.

Age	Natural Mortality	Partial Recruitment	Beg. of year Weights	Average Weights	Population numbers January 20021
2	0.2	0.06	0.0922	0.13	145557
3	0.2	0.25	0.1356	0.15	110417
4	0.2	0.35	0.1579	0.17	6299
5	0.2	0.51	0.1783	0.19	30028
6	0.2	1.00	0.1993	0.21	29765
7	0.2	1.00	0.2233	0.24	5629
8	0.2	1.00	0.2414	0.24	7744
9	0.2	1.00	0.2523	0.26	18
10	0.2	1.00	0.2611	0.27	820
11+	0.2	1.00	0.2733	0.28	7147

Table 27. Projections, spring 2001, from the ADAPT calibration of the CPUE catch rates and acoustic surveys.

Tableau 27. Projections, printemps 2001, des prises à partir de la calibration ADAPT des taux de capture PUE et du relevé acoustique.

	Population numbers			Population biomass		Catch Biomass		Fishing mortality	
	2002	2003	2004	2002	2003	2002	2003	2002	2003
2	145557	145557	145557	13419	13419	431	431	0.026	0.026
3	110417	133509	133509	14975	15741	1568	1648	0.11	0.11
4	6299	77035	93146	995	12791	138	1772	0.154	0.154
5	30028	3806	46538	5353	788	1041	153	0.224	0.224
6	29765	14407	1826	5932	3915	2041	1347	0.44	0.44
7	5629	7052	3414	1257	3505	431	1202	0.44	0.44
8	7744	1334	1671	1869	717	616	236	0.44	0.44
9	18	1835	316	5	1030	2	344	0.44	0.44
10	820	4	435	214	3	71	1	0.44	0.44
11+	7147	1888	448	1953	1148	661	389	0.44	0.44
2+				45973	53057	7000	7523		

Table 28. Fall fishery age-length keys and length-weight relationships used to derive 2001 catch and weight-at-age matrices for 4T herring.
Tableau 28. Clés âge-longueur et relations longueur-poids de la pêche d'automne utilisées pour déterminer les matrices des prises et du poids selon l'âge en 2001 pour le hareng de 4T.

Season	Gear	Region	Fishery	Area	Sp Grp	Intercept	Transformed a	Slope b	Number of fish Fall	Number of fish Spring	Number of samples	Landings (t)
Fall	Fixed	North	Chaleurs (16B) July-August Gillnet	4Tmno	Aut	-5.153	0.00000704	3.07	456	19	19	13721.30
		North	Chaleurs (16B) September Gillnet	4Tmn	Aut	-5.096	0.00000802	3.03	404	2	14	8031.60
			Chaleurs total									21752.90
		Middle	Escuminac-WPEI (16CE) Gillnet	4Tl	Aut	-5.043	0.00000905	3.00	274	5	11	7805.00
		South	Fisherman's Bank (16G) July-August Gillnet	4Tfgj	Aut	-5.044	0.00000904	2.99	72	7	3	3831.71
		South	Fisherman's Bank (16G) September Gillnet	4Tfgj	Aut	-4.515	0.00003057	2.64	159	5	7	4516.72
		South	Pictou (16F) Fall Gillnet	4Th	Aut	-4.474	0.00003356	2.60	131	8	6	6854.63
		All	Gillnet	All	Prin*	-5.689	0.00000204	3.40				
			Fixed gear total						**1496**	**46**	**60**	**44760.96**
	Mobile	North	Purse Seine (16B) Sept-Oct 15	4Tmn	Aut	-5.322	0.00000476	3.13	188	130	8	4049.18
		North	Purse Seine (16B) Sept-Oct 15	4Tmn	Prin	-5.670	0.00000214	3.40				
		North	Purse Seine (16B) Oct 16- Nov	4Tmn	Aut	-5.237	0.00000580	3.06	204	103	7	2243.42
		North	Purse Seine (16B) Oct 16- Nov	4Tmn	Prin*	-5.835	0.00000146	3.51				
		South	Purse Seine (16G) November	4Tg	Aut	-5.243	0.00000571	3.06	302	29	7	3978.36
		South		4Tg	Prin*	-5.835	0.00000146	3.51				
			Mobile gear total						**694**	**262**	**22**	**10270.96**
Fall all gears / Tous les engins									**2190**	**308**	**82**	**55031.92**

*Aut = fall spawners / géniteurs d'automne; Prin = spring spawners / géniteurs du printemps.
* all P samples pooled together for one length-weight relationship / Tout les échantillons du groupe P furent utilisés pour déterminer une relation longueur-poids.

Table 29. Fishery catch-at-age for 4T fall spawning herring, including those caught in 4Vn. Numbers are in thousands of fish.
Tableau 29. Prises selon l'âge pendant la pêche des géniteurs d'automne de 4T, y compris ceux qui ont été capturés dans 4Vn. Les nombres sont exprimés en milliers de poissons.

Fixed Gear / Engins fixes

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	0	904	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	82	8	64	322	0	0	0	0	253	15	0	0	19	0	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3592	474	7965	5753	2154	720	963	1117	1627	8010	1165	280	3706	158	325	78	0	53	9	947	72	257	332	946
4	5548	9986	5224	24124	14985	20231	24882	8816	32871	38205	20432	13451	22572	39459	12879	2440	9158	3483	19846	17675	23133	36703	38059	29872
5	3484	5132	6097	6313	16883	9570	13445	24441	16497	30249	41943	21013	19815	10235	54288	29704	12264	38155	19745	64160	32658	69459	115879	63061
6	816	2924	994	2477	4922	13180	8306	14860	34428	20712	20253	28252	28214	7309	12201	36482	48412	14500	45273	13050	46943	38800	43182	58742
7	745	865	1733	1027	2523	2168	5978	9498	19251	36337	13240	13385	54225	10784	7345	6034	69790	47315	10111	20135	11486	21998	12440	20534
8	3911	1065	373	597	1050	1632	1335	4495	8212	15518	14266	6804	17002	13296	8943	3168	12224	42105	23761	3792	16607	5138	8155	4377
9	117	879	232	258	371	486	456	1212	4666	9382	6953	8600	9163	4840	9347	3661	9658	7986	24446	6895	3092	5539	1594	2169
10	157	278	304	239	117	124	200	727	341	4563	2738	3165	9958	2409	4554	1949	9640	5643	5291	6374	5927	1708	1502	551
11+	1903	545	96	102	62	160	91	159	692	1878	1623	2468	5404	4538	6705	2785	14115	14055	11126	3725	8681	2914	984	852
Total	20355	23060	23082	41212	43067	48271	55656	65325	118838	164869	122613	97418	170079	93028	116639	86301	185262	173295	159607	136753	148599	182517	222128	181104

Purse Seine / Senneurs

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	0	240	140	0	0	0	0	0	5	20	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
2	1464	8555	2970	455	2088	1479	1031	1080	761	863	4283	747	35	0	44	362	15	22	386	253	51	714	1027	1915
3	22001	15905	39638	5059	8169	7995	3883	4024	3507	2526	3483	1569	3982	6419	677	4694	300	2562	2873	4853	1553	8102	6829	11890
4	29044	21322	17650	11260	5597	8339	6727	8223	7400	5754	4028	3495	4678	20839	5624	3786	8279	2862	13014	6406	3200	12108	12595	7402
5	24187	16923	12979	1315	3891	4192	5704	8085	8729	4032	6081	5361	3922	5528	13509	5071	2937	19060	4511	9417	3547	7961	12019	9993
6	4902	16786	7906	699	681	1629	2387	5824	8079	9035	5667	6481	1820	1481	3213	8002	7399	6515	10181	1870	3749	4159	3412	8660
7	4947	4734	8118	317	268	400	941	2540	8102	8593	9403	2004	4224	1820	2398	2180	10205	10368	3933	3732	743	3420	1635	2759
8	10893	3702	6168	297	135	95	163	1826	3828	6883	8227	2622	1738	1885	1594	1955	1474	10340	2942	753	2434	2383	847	1888
9	1898	5277	4233	503	149	108	91	731	1352	2326	4500	2860	2235	1594	1753	1850	1103	2305	1960	1395	339	1636	314	1241
10	1017	1249	2259	116	38	30	14	449	510	364	1417	1426	2434	865	1295	2476	1039	1057	603	800	1143	477	321	363
11+	11937	10464	1389	64	178	57	20	420	217	82	2441	1260	3217	2047	5014	3418	2275	2647	802	752	1215	727	190	409
Total	112290	105157	103450	20085	21194	24324	20961	33202	42490	40478	49607	27844	28285	42477	35120	33793	35026	57738	41405	30231	17975	41685	39190	46539

All Gears / Tous les engins

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	0	1144	143	0	0	0	0	0	5	20	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
2	1546	8563	3085	777	2088	1478	1031	1080	1014	879	4283	747	54	0	96	362	15	22	386	253	51	714	1027	1915
3	25594	16379	48009	10813	10324	8715	4847	5141	5134	10536	4649	1849	7688	6577	1002	4772	300	2615	2882	5800	1625	8358	7161	12836
4	34592	31309	23000	35384	20582	28585	31610	17039	40271	43959	24460	16946	27250	60298	18503	6226	17437	6345	32859	24081	26333	48811	50654	37273
5	27672	22055	19127	7629	20775	13764	19149	32527	25225	34280	48025	26374	23737	15763	67797	34775	15201	57215	24256	73577	36204	77420	127898	73054
6	5718	19709	8926	3175	5603	14811	10693	20685	42507	29747	25921	34733	30034	8790	15414	44484	55811	21015	55455	14920	50692	42959	46595	67402
7	5692	5598	9984	1344	2792	2568	6919	12037	27353	44930	22644	15389	58449	12604	9743	8214	79995	57683	14044	23867	12229	25418	14075	23293
8	14803	4766	6656	894	1186	1727	1498	6321	12040	22400	22494	9426	18740	15181	10537	5123	13698	52445	26703	4545	19041	7521	9002	6265
9	2015	6156	4524	762	520	594	547	1943	6017	11708	11454	11460	11398	6434	11100	5511	10761	10291	26406	8290	3431	7175	1909	3410
10	1174	1527	2595	355	155	154	214	1175	852	4926	4155	4591	12392	3274	5849	4425	10679	6700	6094	7174	7071	2185	1823	915
11+	13840	10409	1499	167	241	217	111	579	909	1960	4063	3748	8621	6585	11719	6203	16390	16702	11928	4477	9896	3641	1174	1262
Total	132646	127615	127548	61300	64266	72613	76619	98527	161327	205345	172225	125262	198364	135505	151759	120094	220288	231033	201012	166984	166574	224202	261318	227643

Table 30. Fishery weight-at-age (kg) for 4T fall spawners including those caught in 4Vn.
Tableau 30. Poids selon l'âge (kg) des captures pendant la pêche des géniteurs d'automne de 4T, y compris ceux qui ont été capturés dans 4Vn.

Fixed Gear / Engins fixes

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	0.0000	0.0231	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.0787	0.1066	0.2115	0.1288	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1793	0.1328	0.0000	0.0000	0.2675	0.0000	0.0658	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	0.1344	0.2015	0.2068	0.2048	0.2220	0.1908	0.2362	0.2573	0.1958	0.2347	0.2309	0.2373	0.2102	0.1959	0.1421	0.1596	0.0000	0.1247	0.0000	0.1711	0.1594	0.1664	0.1494	0.1708
4	0.2371	0.2554	0.2577	0.2468	0.2660	0.2519	0.2484	0.2541	0.2485	0.2470	0.2645	0.2730	0.2499	0.2339	0.2202	0.2127	0.2085	0.2023	0.2208	0.2060	0.2121	0.2111	0.1938	0.2102
5	0.2822	0.2934	0.3118	0.3101	0.3006	0.2853	0.2863	0.2917	0.2896	0.2789	0.2902	0.3102	0.2855	0.2675	0.2551	0.2349	0.2339	0.2296	0.2455	0.2347	0.2326	0.2374	0.2176	0.2342
6	0.3074	0.3201	0.3587	0.3679	0.3370	0.3169	0.3219	0.3352	0.3248	0.3164	0.3252	0.3417	0.3248	0.3025	0.2818	0.2599	0.2583	0.2500	0.2574	0.2619	0.2587	0.2497	0.2466	0.2524
7	0.3191	0.3553	0.3490	0.3950	0.3739	0.3493	0.3480	0.3611	0.3672	0.3434	0.3538	0.3710	0.3478	0.3360	0.3054	0.2822	0.2867	0.2799	0.2828	0.2766	0.2840	0.2756	0.2645	0.2696
8	0.3687	0.3982	0.3672	0.4200	0.3825	0.3652	0.3974	0.3742	0.3848	0.3673	0.3794	0.3911	0.3684	0.3545	0.3423	0.3300	0.3150	0.2988	0.3055	0.3114	0.2951	0.3015	0.2924	0.2958
9	0.3711	0.4171	0.4020	0.4585	0.3927	0.3724	0.4128	0.4102	0.4013	0.3818	0.4073	0.4035	0.3878	0.3732	0.3491	0.3520	0.3426	0.3335	0.3255	0.3289	0.3261	0.3205	0.3179	0.3140
10	0.3479	0.4274	0.4354	0.4717	0.3700	0.4495	0.3794	0.4055	0.4315	0.3855	0.4095	0.4266	0.4038	0.3917	0.3640	0.3497	0.3589	0.3634	0.3628	0.3442	0.3443	0.3485	0.3414	0.3327
11+	0.4324	0.4366	0.4310	0.5211	0.4674	0.4295	0.4896	0.4969	0.4337	0.4257	0.4381	0.4270	0.4319	0.4114	0.3987	0.3826	0.3837	0.3798	0.3954	0.3962	0.3660	0.3670	0.3853	0.3383
	0.2770	0.2847	0.2718	0.2665	0.2963	0.2859	0.2848	0.3157	0.3117	0.3071	0.3196	0.3430	0.3309	0.2920	0.2835	0.2639	0.2878	0.2826	0.2837	0.2557	0.2628	0.2466	0.2267	0.2430

Mobile Gear / Engins mobiles

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	0.0000	0.0692	0.0308	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0378	0.0389	0.0690	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0176
2	0.1023	0.1107	0.1089	0.0861	0.1154	0.1381	0.1253	0.1116	0.0925	0.0787	0.0959	0.1007	0.1136	0.0000	0.0728	0.0719	0.0881	0.0734	0.0895	0.0807	0.0758	0.0716	0.0767	0.0794
3	0.1501	0.1554	0.1426	0.1801	0.1802	0.1831	0.1960	0.1948	0.1509	0.1658	0.1636	0.1602	0.1751	0.1493	0.1275	0.1291	0.1345	0.1190	0.1330	0.1414	0.1259	0.1278	0.1310	0.1316
4	0.2202	0.1865	0.1777	0.2155	0.2248	0.2211	0.2299	0.2299	0.1930	0.2021	0.2205	0.2094	0.2075	0.1891	0.1705	0.1514	0.1603	0.1622	0.1664	0.1656	0.1645	0.1551	0.1618	0.1585
5	0.2574	0.2209	0.2317	0.2662	0.2594	0.2483	0.2508	0.2607	0.2428	0.2483	0.2489	0.2452	0.2316	0.2197	0.2104	0.2042	0.1779	0.1793	0.1897	0.1925	0.1875	0.1903	0.1846	0.1858
6	0.2848	0.2517	0.2459	0.3106	0.2883	0.2888	0.2704	0.2854	0.2728	0.2862	0.2862	0.2768	0.2825	0.2504	0.2379	0.2233	0.2109	0.1992	0.2114	0.2287	0.2241	0.2127	0.2079	0.2030
7	0.3009	0.2648	0.2723	0.3410	0.3454	0.3214	0.3097	0.3169	0.2868	0.3082	0.3304	0.3113	0.2961	0.2682	0.2563	0.2649	0.2285	0.2266	0.2245	0.2298	0.2466	0.2533	0.2323	0.2190
8	0.3408	0.2965	0.2658	0.3758	0.3568	0.3637	0.3406	0.3375	0.3150	0.3317	0.3236	0.3184	0.3190	0.2983	0.2797	0.2796	0.2629	0.2420	0.2498	0.2483	0.2443	0.2706	0.2595	0.2462
9	0.3476	0.3440	0.3038	0.3325	0.3356	0.3954	0.3631	0.3761	0.3419	0.3425	0.3764	0.3294	0.3298	0.3038	0.2900	0.3056	0.2812	0.2683	0.2705	0.2639	0.3021	0.2927	0.2588	0.2606
10	0.3430	0.3343	0.3231	0.2620	0.4223	0.2639	0.3278	0.4055	0.3276	0.3887	0.3975	0.3557	0.3416	0.3159	0.2994	0.3194	0.2998	0.3096	0.2929	0.2938	0.3030	0.3104	0.2663	0.2553
11+	0.3919	0.3823	0.3857	0.2624	0.4364	0.4322	0.4086	0.4348	0.4110	0.4306	0.4095	0.3651	0.3494	0.3557	0.3315	0.3492	0.3313	0.3321	0.3310	0.3374	0.3854	0.3478	0.3088	0.2889
	0.2525	0.2278	0.1979	0.2180	0.2105	0.2163	0.2341	0.2598	0.2495	0.2753	0.2829	0.2708	0.2684	0.2124	0.2356	0.2240	0.2155	0.2107	0.1990	0.1955	0.2184	0.1860	0.1726	0.1742

All Gears / Tous les engins

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	0.0000	0.0328	0.0308	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0378	0.0389	0.0690	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0176
2	0.1011	0.1107	0.1110	0.1038	0.1154	0.1381	0.1253	0.1116	0.1142	0.0797	0.0959	0.1007	0.1068	0.0000	0.0335	0.0719	0.0881	0.0734	0.0895	0.0561	0.0000	0.0716	0.0767	0.0794
3	0.1479	0.1567	0.1536	0.1932	0.1889	0.1837	0.2040	0.2083	0.1651	0.2182	0.1805	0.1719	0.1920	0.1504	0.1018	0.1296	0.1345	0.1191	0.1326	0.1462	0.1274	0.1290	0.1318	0.1345
4	0.2229	0.2084	0.1962	0.2369	0.2548	0.2429	0.2445	0.2424	0.2383	0.2411	0.2572	0.2599	0.2426	0.2184	0.2010	0.1754	0.1856	0.1842	0.1993	0.1953	0.2063	0.1972	0.1859	0.1999
5	0.2605	0.2378	0.2574	0.3024	0.2930	0.2740	0.2758	0.2839	0.2734	0.2753	0.2850	0.2970	0.2766	0.2508	0.2456	0.2305	0.2231	0.2128	0.2351	0.2293	0.2282	0.2326	0.2145	0.2276
6	0.2880	0.2619	0.2586	0.3553	0.3311	0.3138	0.3104	0.3212	0.3149	0.3072	0.3167	0.3296	0.3222	0.2937	0.2721	0.2533	0.2521	0.2343	0.2490	0.2577	0.2561	0.2461	0.2438	0.2460
7	0.3033	0.2787	0.2855	0.3823	0.3711	0.3449	0.3428	0.3518	0.3433	0.3367	0.3441	0.3632	0.3441	0.3262	0.2932	0.2777	0.2793	0.2703	0.2665	0.2692	0.2818	0.2726	0.2607	0.2636
8	0.3482	0.3192	0.2712	0.4052	0.3796	0.3651	0.3912	0.3636	0.3626	0.3564	0.3590	0.3709	0.3638	0.3476	0.3328	0.3107	0.3094	0.2876	0.2993	0.3010	0.2887	0.2917	0.2893	0.2809
9	0.3490	0.3544	0.3082	0.3750	0.3763	0.3766	0.4045	0.3974	0.3880	0.3740	0.3952	0.3851	0.3765	0.3559	0.3398	0.3365	0.3363	0.3189	0.3214	0.3180	0.3238	0.3142	0.3082	0.2946
10	0.3436	0.3512	0.3356	0.4032	0.3827	0.4137	0.3762	0.4055	0.3693	0.3858	0.4053	0.4046	0.3916	0.3716	0.3498	0.3327	0.3531	0.3549	0.3536	0.3386	0.3376	0.3402	0.3282	0.3019
11+	0.3976	0.3839	0.3862	0.4208	0.4444	0.4302	0.4747	0.4518	0.4282	0.4259	0.4209	0.4059	0.4011	0.3942	0.3700	0.3641	0.3764	0.3722	0.3911	0.3863	0.3684	0.3632	0.3729	0.3223
	0.2563	0.2373	0.2114	0.2506	0.2680	0.2625	0.2709	0.2968	0.2953	0.3008	0.3091	0.3269	0.3220	0.2670	0.2714	0.2527	0.2763	0.2646	0.2662	0.2448	0.2580	0.2354	0.2186	0.2290

Table 31. Acoustic survey fall spawners numbers-at-age (x1000) and biomass-at-age (t) for same strata coverage in Chaleurs-Miscou since 1994. Strata are identified in Appendix 1e.

Tableau 31. Nombre selon l'âge des géniteurs d'automne du relevé acoustique (x 1 000) pour les mêmes strates de Chaleurs-Miscou faisant l'objet d'un relevé depuis 1994. Les strates sont identifiées à l'annexe 1e.

Numbers / Nombres

AGE	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2307	49	36119	0	0	2439	1551	36143
2	3412	12747	151142	155032	62339	33971	63728	108036
3	8825	22275	184885	231524	129460	255754	107042	43117
4	172586	10677	163420	175468	40101	198799	124223	16080
5	46875	44438	35392	75343	33932	31714	130025	17577
6	36077	5279	43677	15356	13925	26697	30835	14171
7	28875	13908	10818	40463	4690	10538	19385	3555
8	2876	18514	7787	18301	14347	1352	4778	325
9	0	3114	0	13442	2883	1812	3130	577
10	0	0	2012	7154	5553	2946	3408	0
11	5682	904	1304	3419	2295	34	2186	127
Total	307515	131904	636557	735503	309525	566055	490302	239708
4+	292972	96834	264410	348946	117726	273891	317970	52412

Biomass / Biomasse

AGE	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	45	2	1625	0	0	91	27	937
2	265	808	11683	11100	4457	2337	5009	7812
3	1140	2537	22279	30353	14383	31944	14675	5039
4	25681	1806	24480	27689	5698	28866	20609	2523
5	7542	7710	6434	13954	5711	5718	24848	3168
6	7284	888	8473	3348	2812	5345	6435	2900
7	6370	3100	2102	9266	1027	2502	4313	786
8	653	4230	1859	4019	3337	345	1254	77
9	0	822	0	3503	685	462	826	137
10	0	0	530	1897	1454	551	880	0
11	1887	282	391	1040	634	12	655	22
Total	50866	22186	79857	106168	40199	78171	79531	23401
4+	49417	18839	44270	64715	21358	43799	59819	9613

Table 32. Average number of standard nets used during the fall inshore fishery in statistical districts accounting for most of the fall inshore catch (1 standard net = 15 fathoms).
Tableau 32. Nombre moyen de filets ordinaires utilisés pour la pêche côtière d'automne dans les districts statistiques où ont été enregistrés la plupart des prises côtières d'automne (1 filet ordinaire = 15 brasses).

Year \ Année	Statistical Districts \ Districts statistiques						
	Nova Scotia (Gulf) \ N-É (Golfe)		Acadian Peninsula \ Péninsule Acadienne			P.E.I. \ IPÉ	
	11	13	65	66	67	87	92
1986	10	12	9	5	8	10	10
1987	10	9	5	5	6	8	8
1988	9	8	9	6	7	10	10
1989	6	7	6	6	7	8	11
1990	7	8	6	6	6	10	7
1991	10	5	5	5	6	12	7
1992	9	4	7	5	7	7	9
1993	5	8	7	6	6	7	9
1994	6	6	10	5	5	7	12
1995	7	6	7	5	5	8	8
1996	6	6	5	5	5	8	8
1997	5	5	6	5	5	7	7
1998	6	6	6	6	5	8	7
1999	6	6	6	6	4	9	10
2000	8	-	5	5	5	10	8
2001	9	8	7	6	5	9	9

Table 33. Percentage of nets that are 2 5/8 inch in the fall gillnet fishery weighted by landings per area.
Tableau 33. Pourcentage de filets ayant un maillage de 2 5/8 po pour la pêche d'automne, pondéré par les débarquements par zone.

Year / Année	%
1986	75
1987	92
1988	91
1989	89
1990	81
1991	79
1992	68
1993	63
1994	61
1995	54
1996	56
1997	58
1998	60
1999	64
2000	70
2001	72

Table 34. Results from the multiplicative model of fall spawners gillnet CPUE.
Tableau 34. Résultats du modèle multiplicatif des PUE de géniteurs d'automne des filets maillants.

The GLM Procedure — Class Level Information

Class	Levels	Values
year	24	1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001
area	8	1 2 3 4 5 6 7 8
week	19	27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45

Number of observations 5284

Dependent Variable: cpue

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	48	5425.785389	113.037196	158.75	<.0001
Error	5211	3710.502787	0.712052		
Corrected Total	5259	9136.288177			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	cpue Mean
0.593872	14.34267	0.843832	5.883366

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
year	23	2097.258084	91.185134	128.06	<.0001
week	18	1243.838521	69.102140	97.05	<.0001
area	7	194.951485	27.850212	39.11	<.0001

year	LSMEAN	CPUE	Catch	Standardized Effort
1978	4.2913	103.5	5639	54.51
1979	3.8087	64.0	6543	102.27
1980	3.7642	61.3	6273	102.41
1981	4.2180	96.5	10983	113.79
1982	4.1959	94.4	12761	135.19
1983	4.6144	143.5	13799	96.17
1984	4.9910	209.0	15851	75.84
1985	5.4745	338.7	20621	60.88
1986	5.7619	451.4	37041	82.06
1987	5.6165	390.7	50627	129.60
1988	5.6353	397.8	39192	98.51
1989	5.9631	551.9	33416	60.55
1990	5.8267	482.1	56277	116.74
1991	6.0514	603.2	27163	45.03
1992	6.0111	579.5	33071	57.07
1993	5.8111	474.5	22775	48.00
1994	5.8509	494.1	53327	107.92
1995	5.6513	404.8	48973	120.99
1996	5.5074	350.3	45277	129.25
1997	5.7824	461.2	34966	75.82
1998	5.9043	520.9	39048	74.97
1999	5.9509	545.9	45021	82.48
2000	6.0837	623.3	50363	80.80
2001	6.0129	580.7	44017	75.80

Table 35. Fall spawner gillnet catch rate at age used in the ADAPT-VPA population models. The CPUE series was split into two parts (before and since 1992) to account for a change in mesh size.

Tableau 35. Taux de capture selon l'âge des géniteurs d'automne aux filets maillants, utilisé dans les modèles de population ADAPT-APV. Les séries chronologiques ont été divisées en deux parties (avant et depuis 1992) pour tenir compte d'un changement de maillage.

		Ages						
Series 1	kg / net-day	4	5	6	7	8	9	10
1978		102	64	15	14	72	2	3
1979		98	50	29	8	10	9	3
1980		51	60	10	17	4	2	3
1981		212	55	22	9	5	2	2
1982		111	125	36	19	8	3	1
1983		210	100	137	23	17	5	1
1984		328	177	110	79	18	6	3
1985		145	401	244	156	74	20	12
1986		401	201	420	235	100	57	4
1987		295	233	160	280	120	72	35
1988		207	426	206	134	145	71	28
1989		233	364	490	232	118	149	55
1990		193	170	242	464	146	78	85
1991		876	227	162	239	295	107	53
Series 2	kg / net-day	4	5	6	7	8	9	10
1992		226	951	214	129	157	164	80
1993		51	619	760	126	66	76	41
1994		85	114	449	647	113	89	89
1995		29	315	120	391	348	66	47
1996		154	153	350	78	184	189	41
1997		233	846	172	266	50	91	84
1998		309	436	626	153	222	41	79
1999		445	842	470	267	62	67	21
2000		471	1434	534	154	101	20	19
2001		394	832	775	271	58	29	7

Table 36. Diagnostics of fall spawner ADAPT-VPA results using gillnet CPUE model formulation (parameters are in linear scale).

Tableau 36. Données diagnostiques pour la calibration du modèle ADAPT-VPA des géniteurs d'automne avec le modèle PUE des filets maillants (paramètres sont sur une échelle linéaire).

APPROXIMATE STATISTICS ASSUMING LINEARITY NEAR SOLUTION
STATISTIQUES APPROXIMATIVES SUPPPOSANT RELATION LINÉAIRE PRÈS DE LA SOLUTION

ORTHOGONALITY OFFSET / DÉCALAGE ORTHOGONALE: 0.00164
MEAN SQUARE RESIDUALS / CARRÉS MOYENS DES RÉSIDUS: 0.20302

Age Âge	Parameter Estimate/ Estimé du Paramétre	Std. Error/ erreur- type	Rel. Error/ erreur relative	Bias / biais	Rel. Bias/ biais relatif
Population estimates in 2002 / Estimés de population en 2002					
5	6.13E+05	2.97E+05	0.484	7.46E+04	0.122
6	3.68E+05	1.39E+05	0.377	2.59E+04	0.07
7	2.39E+05	8.53E+04	0.356	1.39E+04	0.058
8	7.85E+04	2.72E+04	0.347	4.12E+03	0.052
9	2.01E+04	7.17E+03	0.356	1.09E+03	0.054
10	1.04E+04	3.84E+03	0.368	5.90E+02	0.057
11	5.75E+03	1.95E+03	0.339	2.40E+02	0.042
fratio	1.40E+00	1.91E-01	0.136	2.66E-02	0.019
Catchabilties / capturabilités					
CPUE (1978-1991) / PUE					
4	1.17E-03	1.41E-04	0.121	8.02E-06	0.007
5	1.58E-03	1.92E-04	0.121	1.06E-05	0.007
6	1.73E-03	2.11E-04	0.122	1.14E-05	0.007
7	2.25E-03	2.79E-04	0.124	1.49E-05	0.007
8	2.73E-03	3.49E-04	0.128	1.86E-05	0.007
9	2.61E-03	3.53E-04	0.135	1.82E-05	0.007
10	3.01E-03	4.22E-04	0.14	2.00E-05	0.007
CPUE (1992-2001) / PUE					
4	6.04E-04	9.60E-05	0.159	4.06E-06	0.007
5	2.71E-03	4.16E-04	0.153	1.99E-05	0.007
6	3.91E-03	5.96E-04	0.152	3.23E-05	0.008
7	4.39E-03	6.67E-04	0.152	3.89E-05	0.009
8	4.54E-03	6.97E-04	0.154	4.48E-05	0.01
9	4.86E-03	7.56E-04	0.156	5.38E-05	0.011
10	5.47E-03	8.74E-04	0.16	6.61E-05	0.012

Table 37. Total mortality rate (Z) for ages 6 to 8 and average Z (6-8) from the fall spawner gillnet CPUE index.
Tableau 37. Taux de mortalité totale (Z) pour les âges 6 à 8 et le Z moyen (6-8) de la série des PUE des filets maillants de la composante des géniteurs d'automne.

YEAR	AGES			
	6	7	8	6-8
1992	0.531	0.668	0.720	0.64
1993	0.162	0.104	-0.304	-0.01
1994	0.137	0.620	0.540	0.43
1995	0.426	0.755	0.610	0.60
1996	0.277	0.447	0.704	0.48
1997	0.116	0.181	0.193	0.16
1998	0.853	0.900	1.193	0.98
1999	1.117	0.972	1.150	1.08
2000	0.679	0.981	1.260	0.97

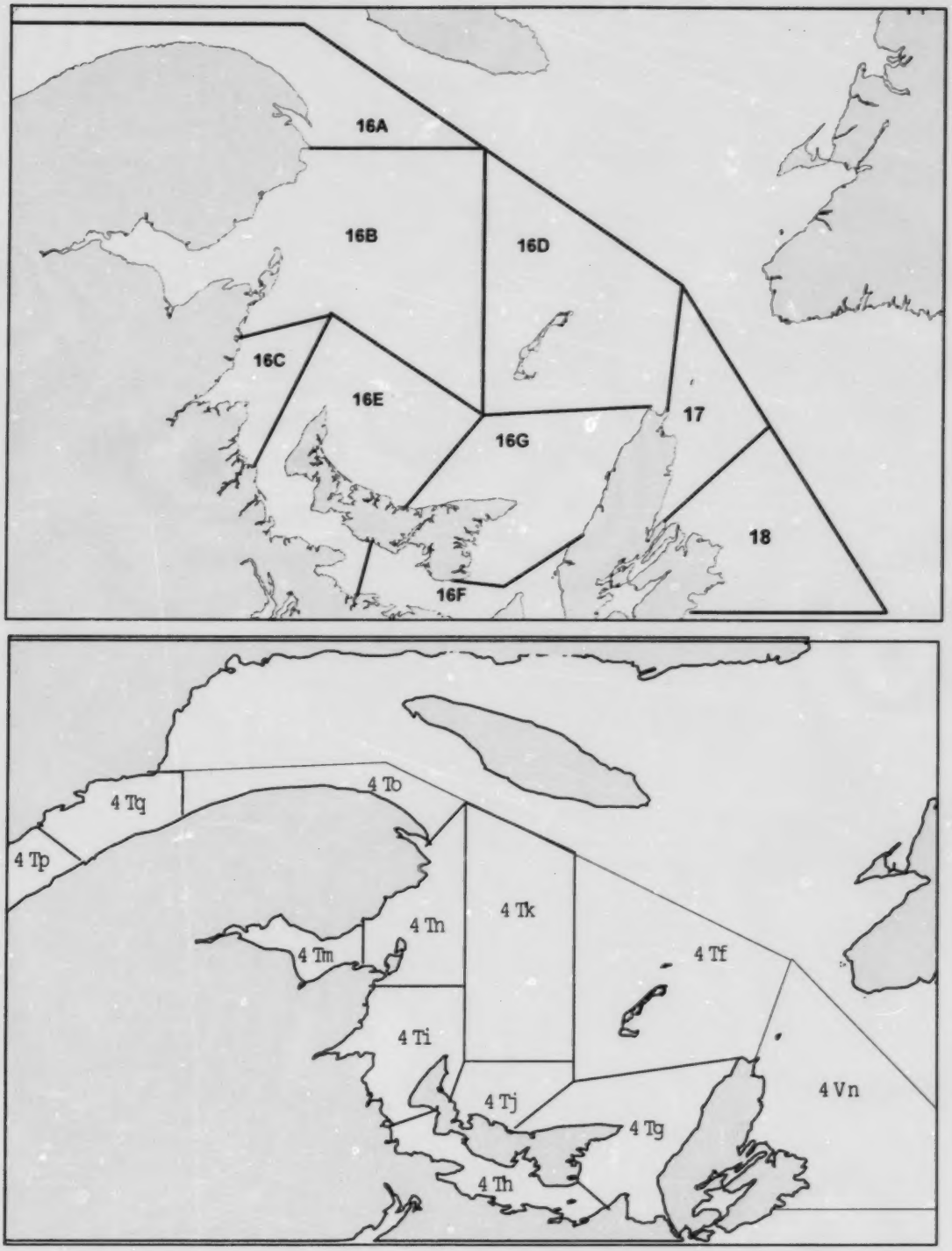


Figure 1. Herring 4T management zones (upper) and Northwest Atlantic Fisheries Organization (NAFO) unit areas (lower).

Figure 1. Zones de gestion de la pêche au hareng dans 4T (haut) et sous-divisions de l'Organisation des Pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO).

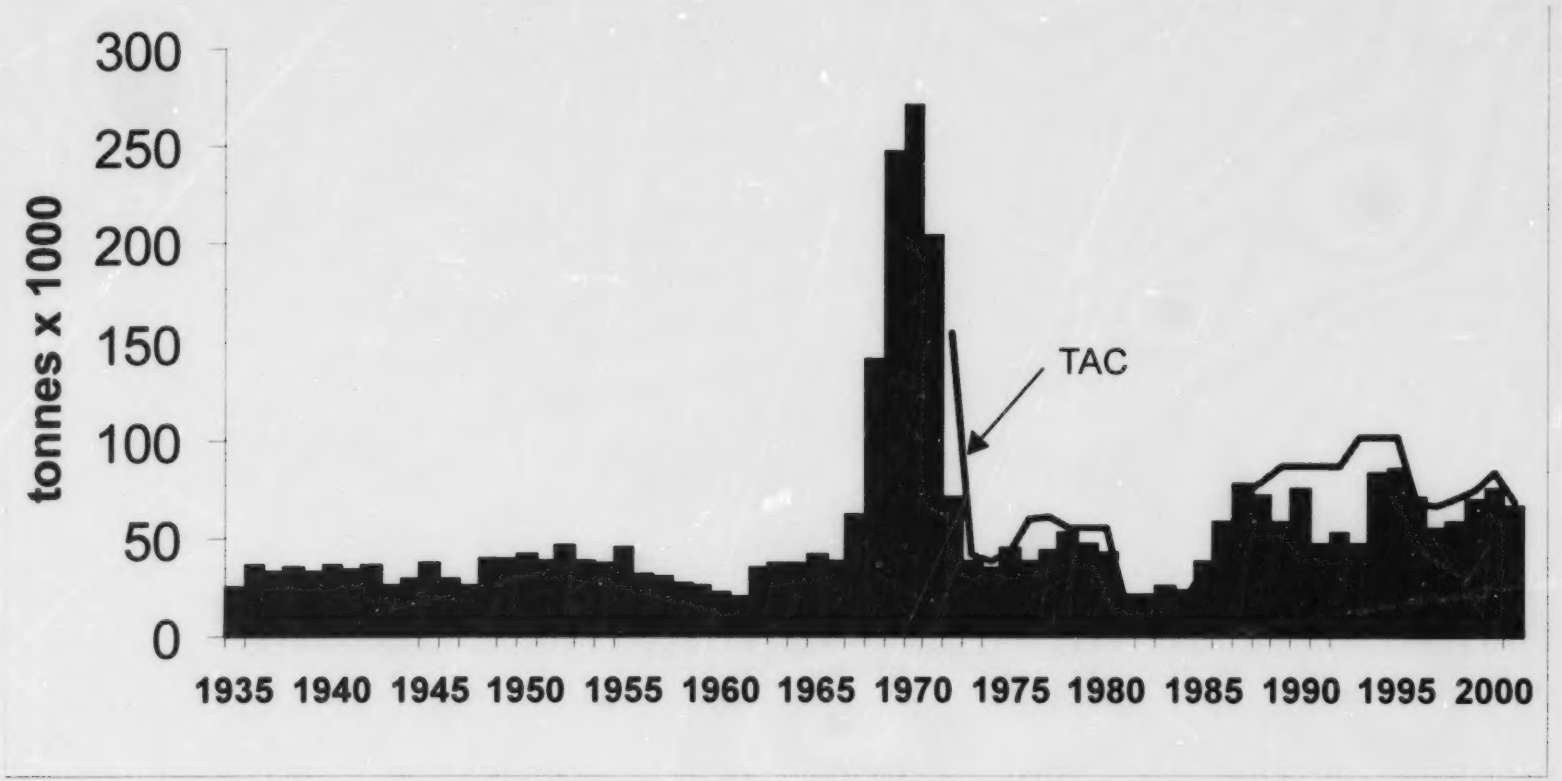


Figure 2. Combined spring and fall 4T herring landings compared to the overall spring and fall 4T TAC.
Figure 2. Comparaison des débarquements combinés de hareng de printemps et d'automne de 4T avec le TAC global du printemps et de l'automne dans 4T.

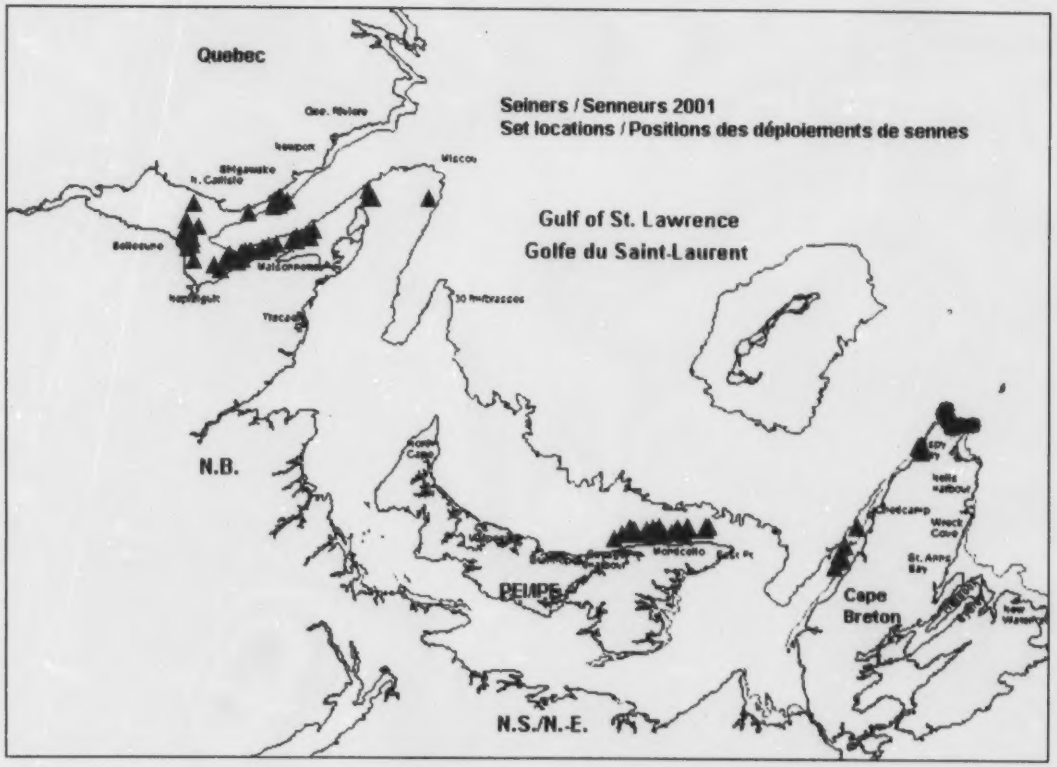


Figure 3. Large seiner 2001 4T logbook set locations in spring (circles) and fall (triangles).
Figure 3. Emplacement des déploiements de sennes et prises de printemps (cercles) et d'automne (triangles) des grands senneurs dans 4T en 2001, selon les journaux de bord.

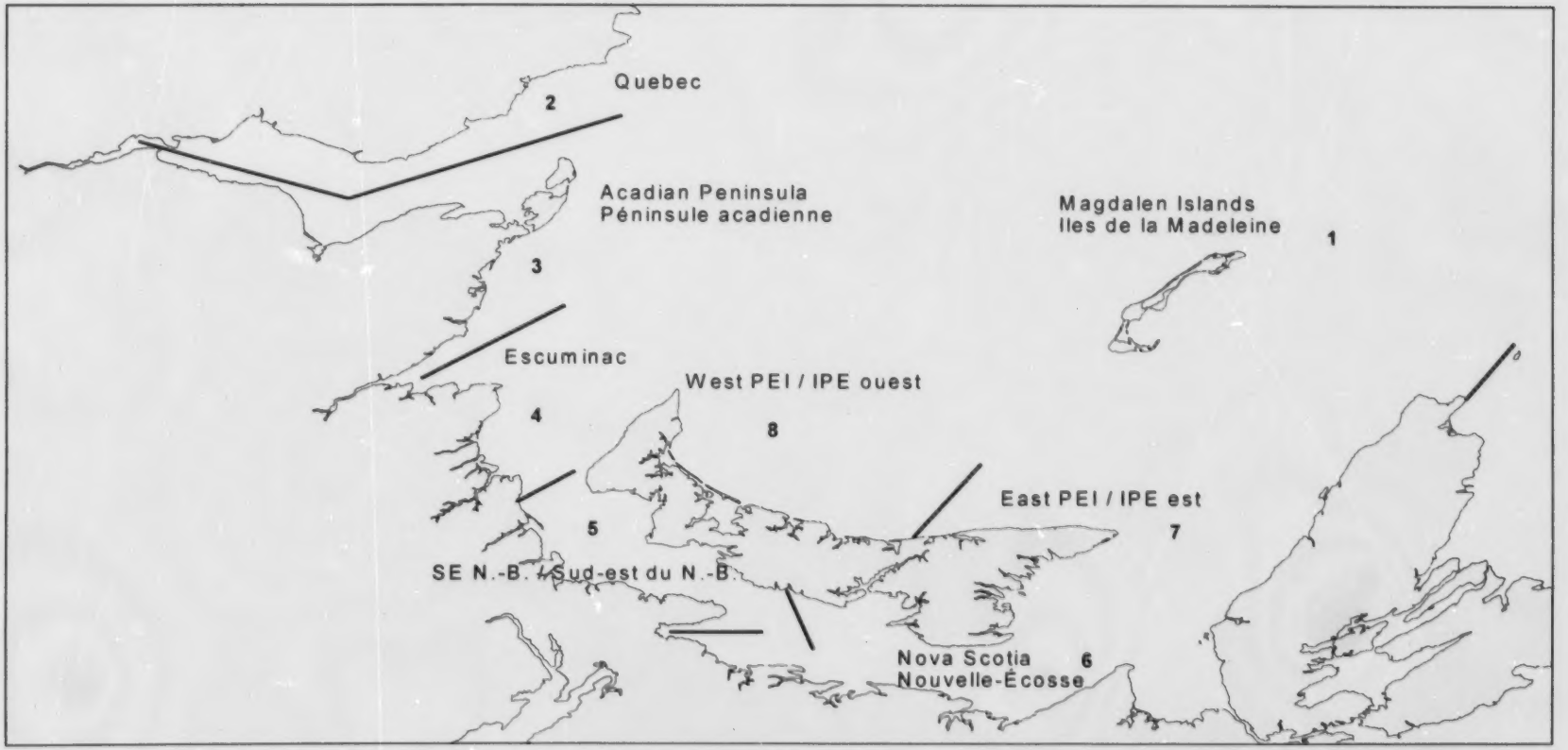
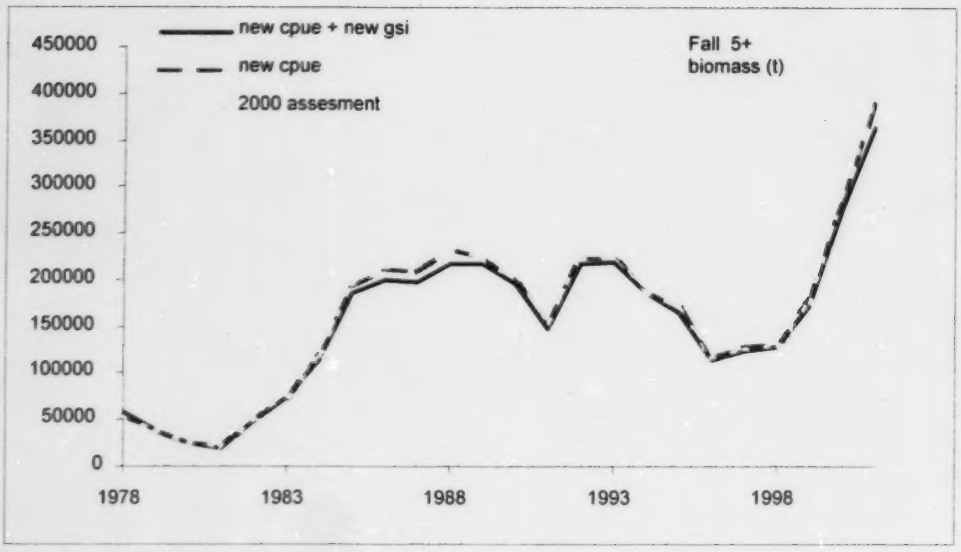


Figure 4. Geographic areas in the southern Gulf of St. Lawrence used in the herring gillnet fishery telephone survey.
Figure 4. Divisions géographiques du sud du Golfe du Saint-Laurent délimitant les différents secteurs de pêche du hareng aux filets maillants, tels que résumés dans les résultats du sondage téléphonique.



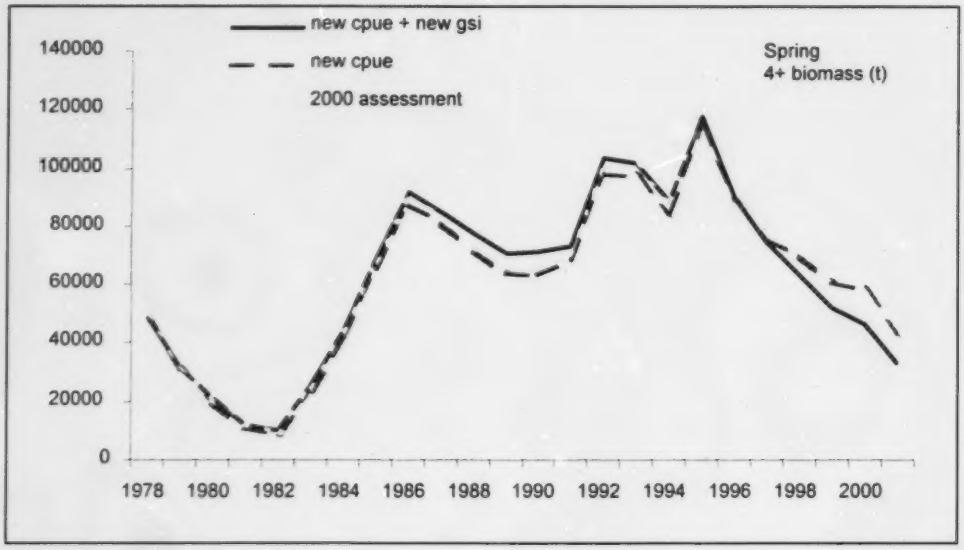


Figure 5. Comparison of VPA results of population biomass estimates between the 2000 old GSI spawning group assignments and the new GSI assignments from 1989 to 2000 with new CPUE values.

Figure 5. Comparaison des résultats de AVP des estimés de biomasse entre l'estimé 2000 utilisant l'ancienne méthode IGS pour assigner le groupe de géniteur et la nouvelle assignation IGS de groupe de géniteurs réassignée de 1989 à 2000, avec les nouvelles valeurs des PUE.

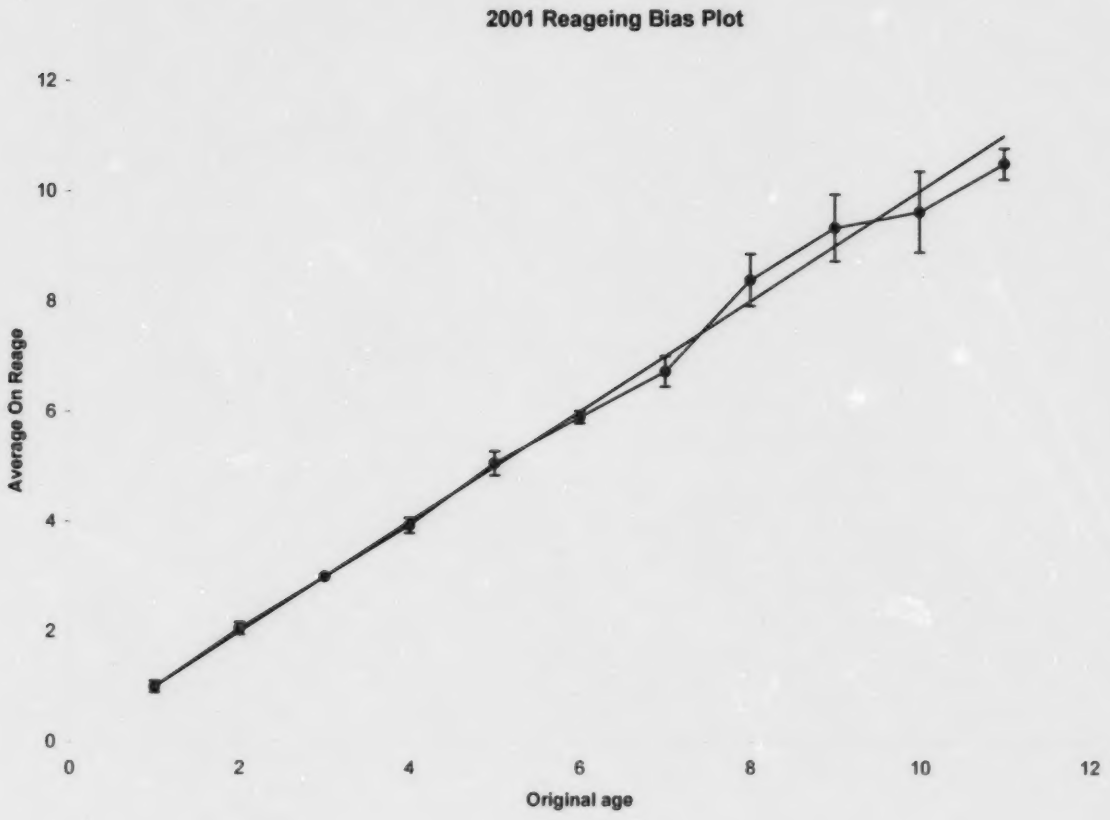


Figure 6. Comparison of ages obtained during the validation test with the original ages assigned.
Figure 6. Comparaison des âges obtenus lors du test de validation avec les âges originaux.

Figure 7. Acoustic survey Chaleurs-Miscou area relative biomass ranges detected between Sept.28 and Oct. 9, 2001.
Figure 7. Échelle de biomasse relative de la zone Chaleurs-Miscou établie au cours du relevé acoustique, entre le 28 septembre et 9 octobre, 2001.

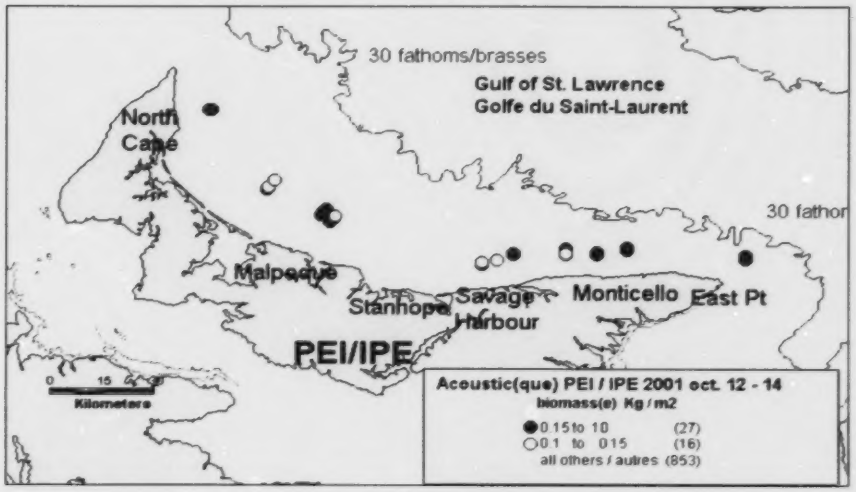


Figure 8. Acoustic survey northeast Prince Edward Island area relative biomass ranges detected in 2001.

Figure 8. Estimations de biomasse relative du relevé acoustique du nord-est de l'Île-du-Prince-Édouard, établie en 2001.

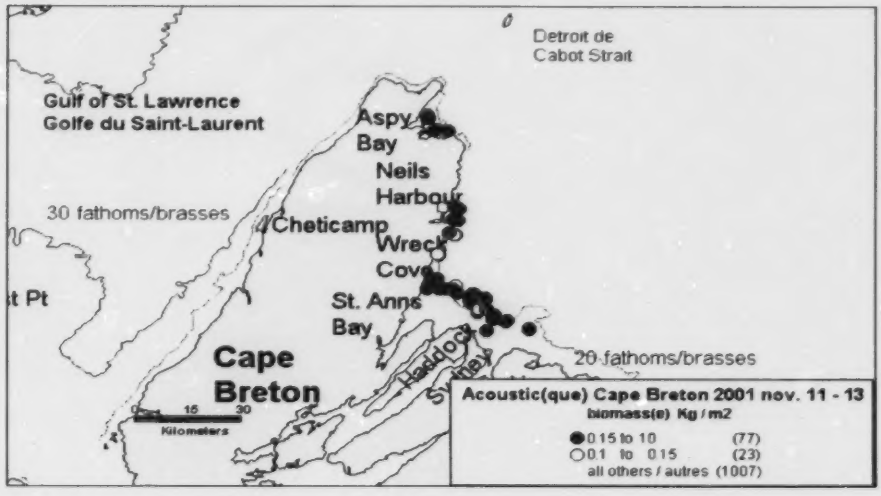


Figure 9. Acoustic survey Cape Breton Island area relative biomass ranges detected in November 2001.

Figure 9. Estimations de biomasse relative du relevé acoustique du Cap Breton, établie en novembre 2001.

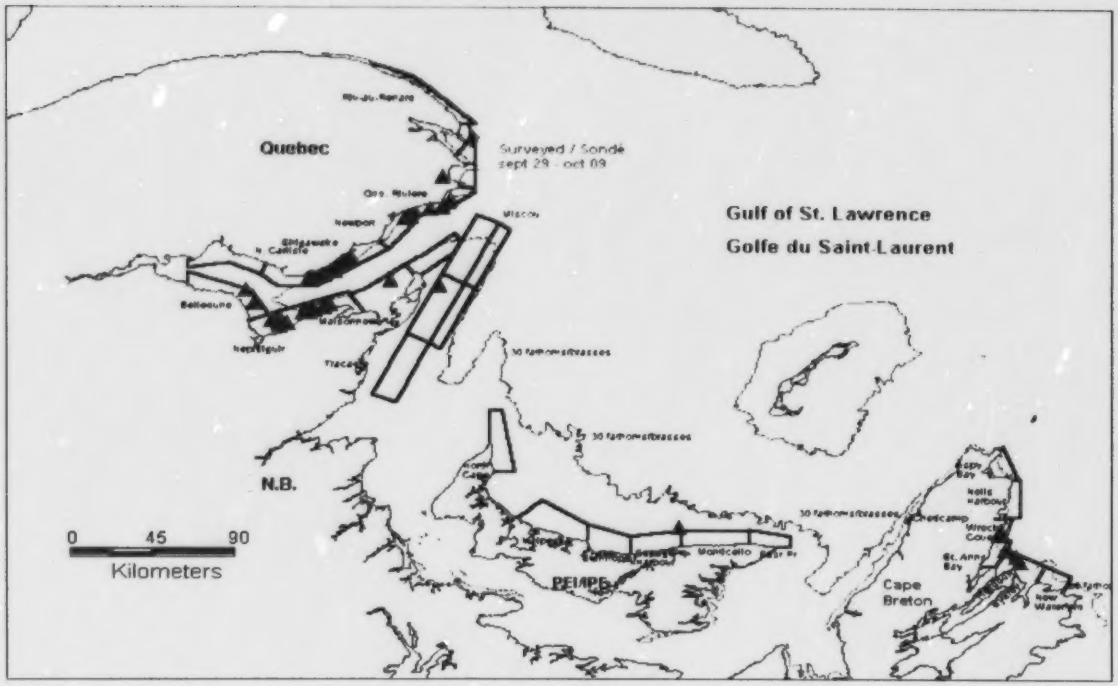


Figure 10. Acoustic survey 2001 set locations (triangles) and area surveyed (boxes).
Figure 10. Emplacements des traits de chalut (triangles) et des zones de relevé acoustique (boîtes) de 2001.

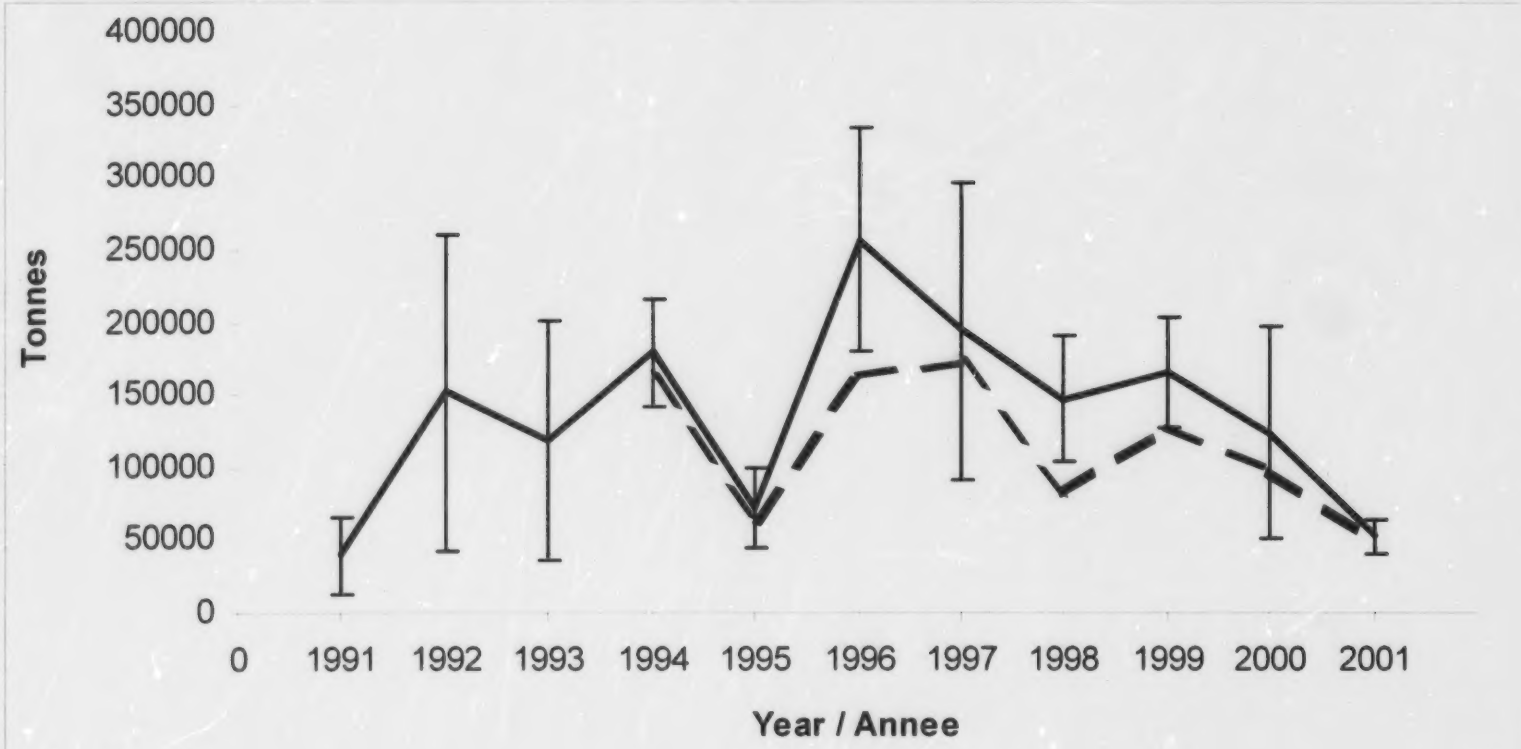


Figure 11. Acoustic survey biomass index, combined spring and fall spawners of all strata from Chaleurs-Miscou (solid line) compared to strata consistently surveyed in each year since 1994 (dotted line) (Error bars ± 2 S.E.).

Figure 11. Indice de la biomasse du relevé acoustique, géniteurs de printemps et d'automne combinés de toutes les strates Chaleurs-Miscou (ligne continue) comparativement aux strates qui ont fait l'objet d'un relevé de façon constante chaque année depuis 1994 (ligne pointillée) (± 2 erreurs-type).

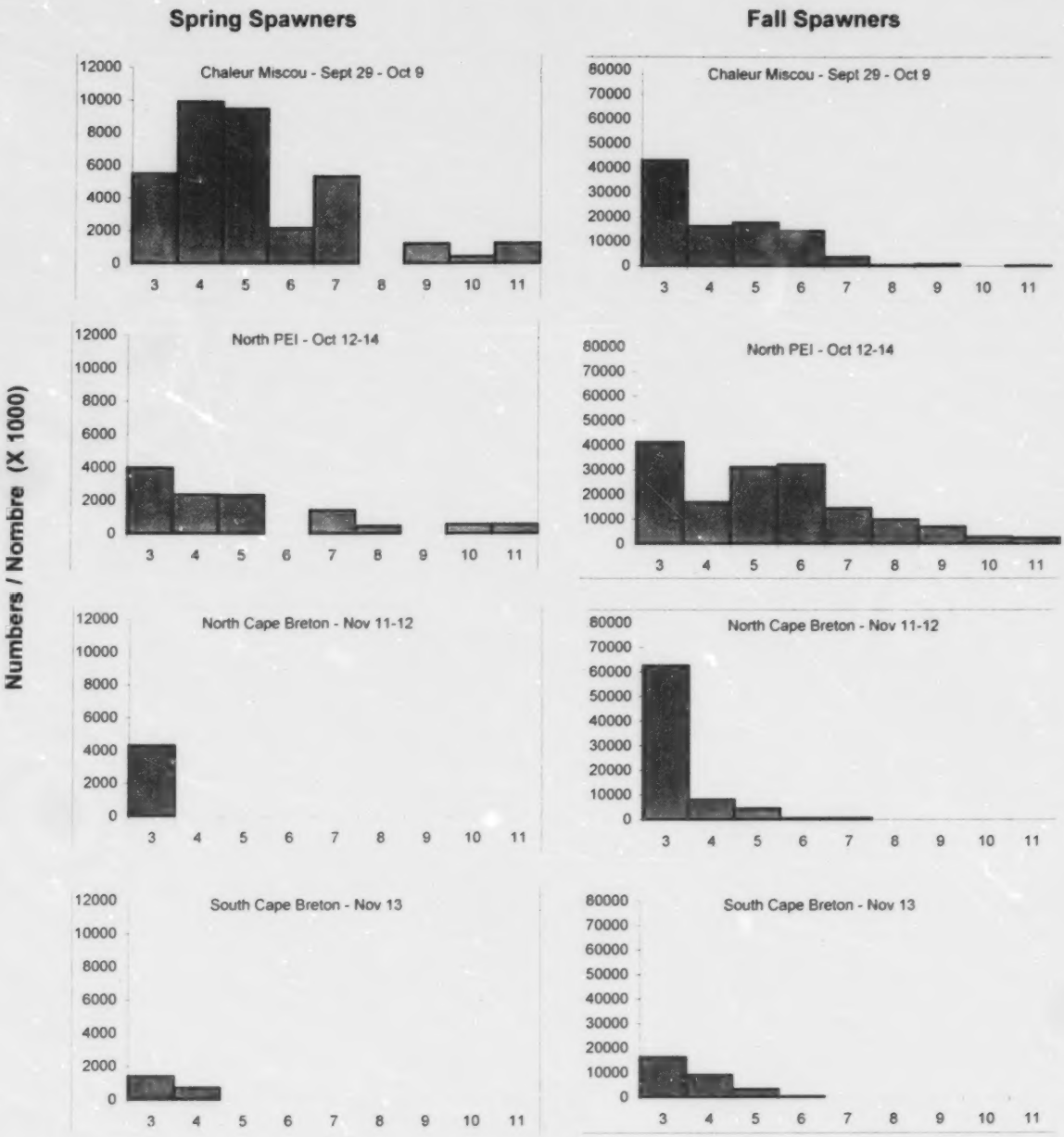


Figure 12. Acoustic survey 2001 3+ numbers at age by area derived from acoustic signal detected.
Figure 12. Prises à l'âge (3+) par région lors des relevés acoustiques 2001, déterminés d'après l'intensité du signal acoustique détecté.

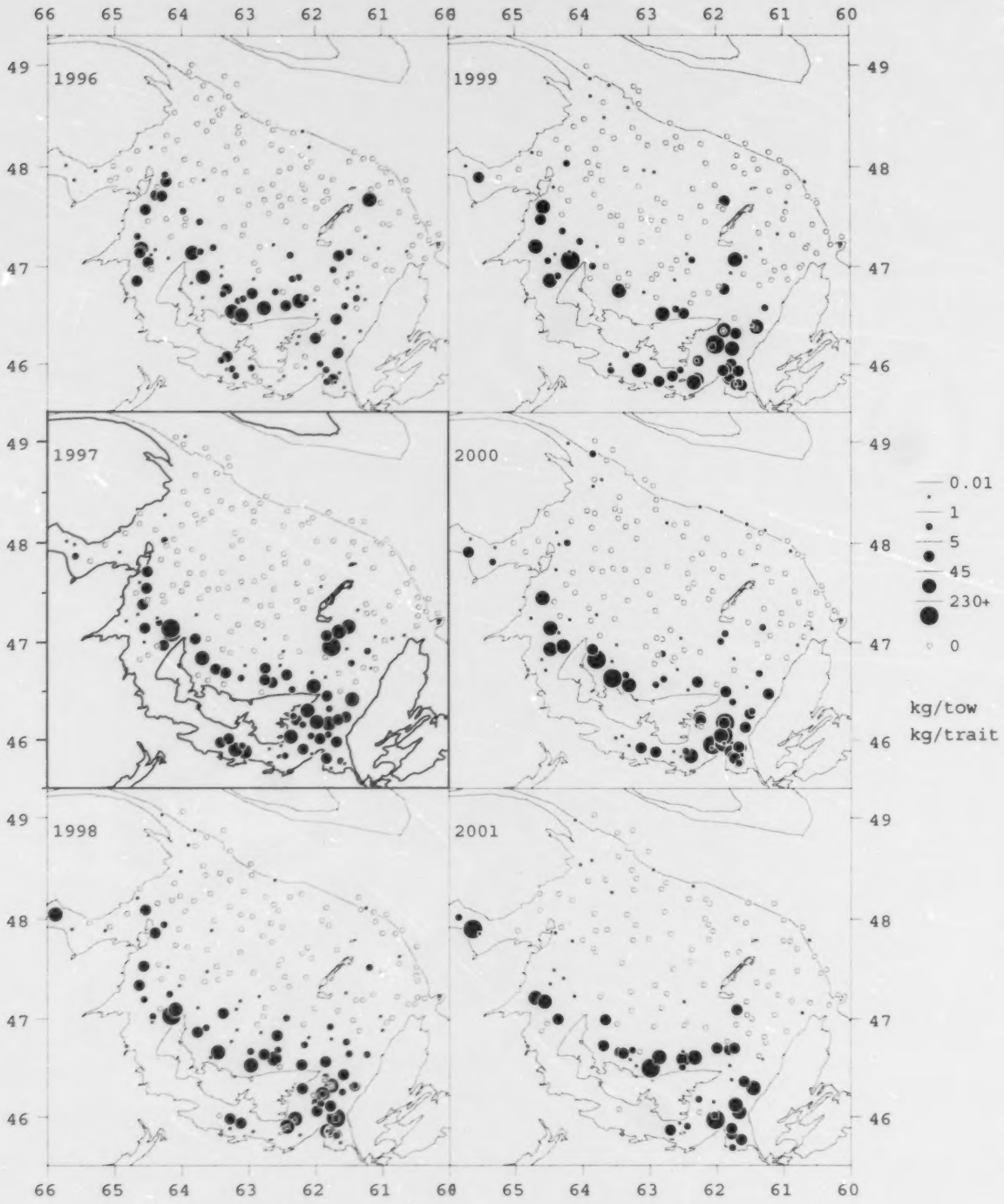


Figure 13. Herring catches (kg/tow) in the southern Gulf of St. Lawrence September bottom trawl survey.

Figure 13. Prises de hareng (kg/trait) dans le sud du Golfe du Saint-Laurent, relevé au chalut de fond de septembre.

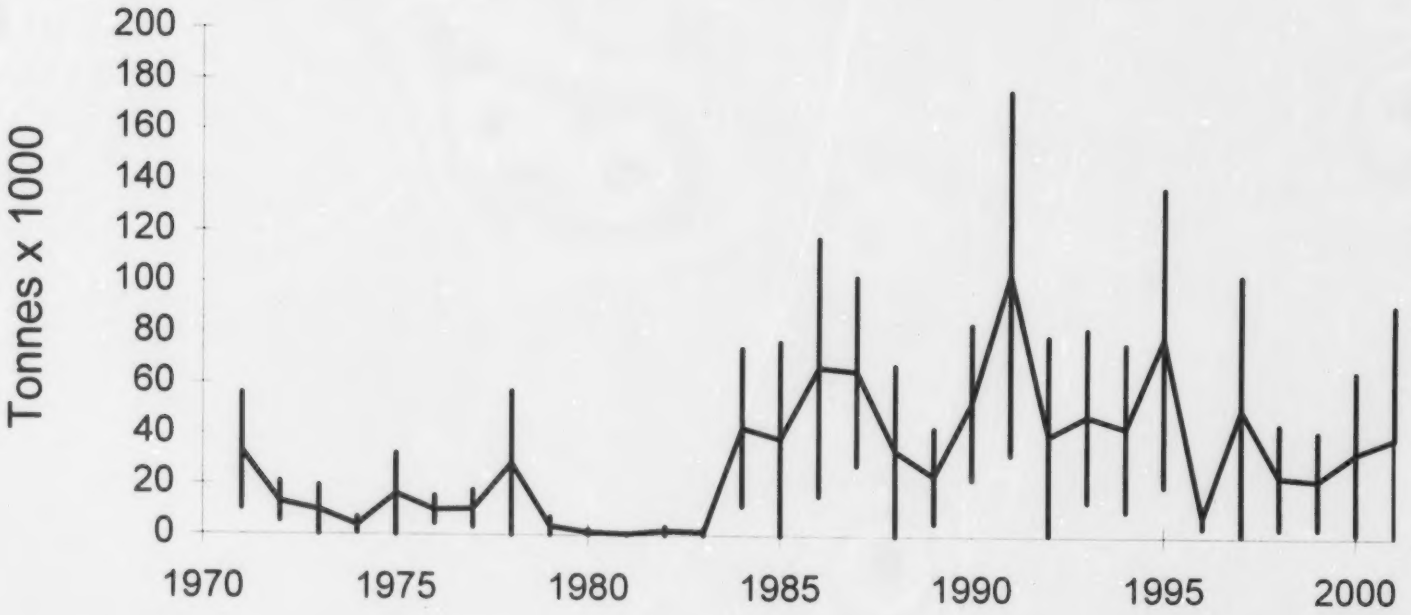


Figure 14. September bottom trawl survey biomass trends with confidence limit (± 2 S.E.) for spring and fall spawning herring combined.
Figure 14. Estimations de la biomasse des harengs géniteurs de printemps et d'automne combinés provenants du relevé au chalut de fond de septembre, avec limites de confiance (± 2 erreurs-type).

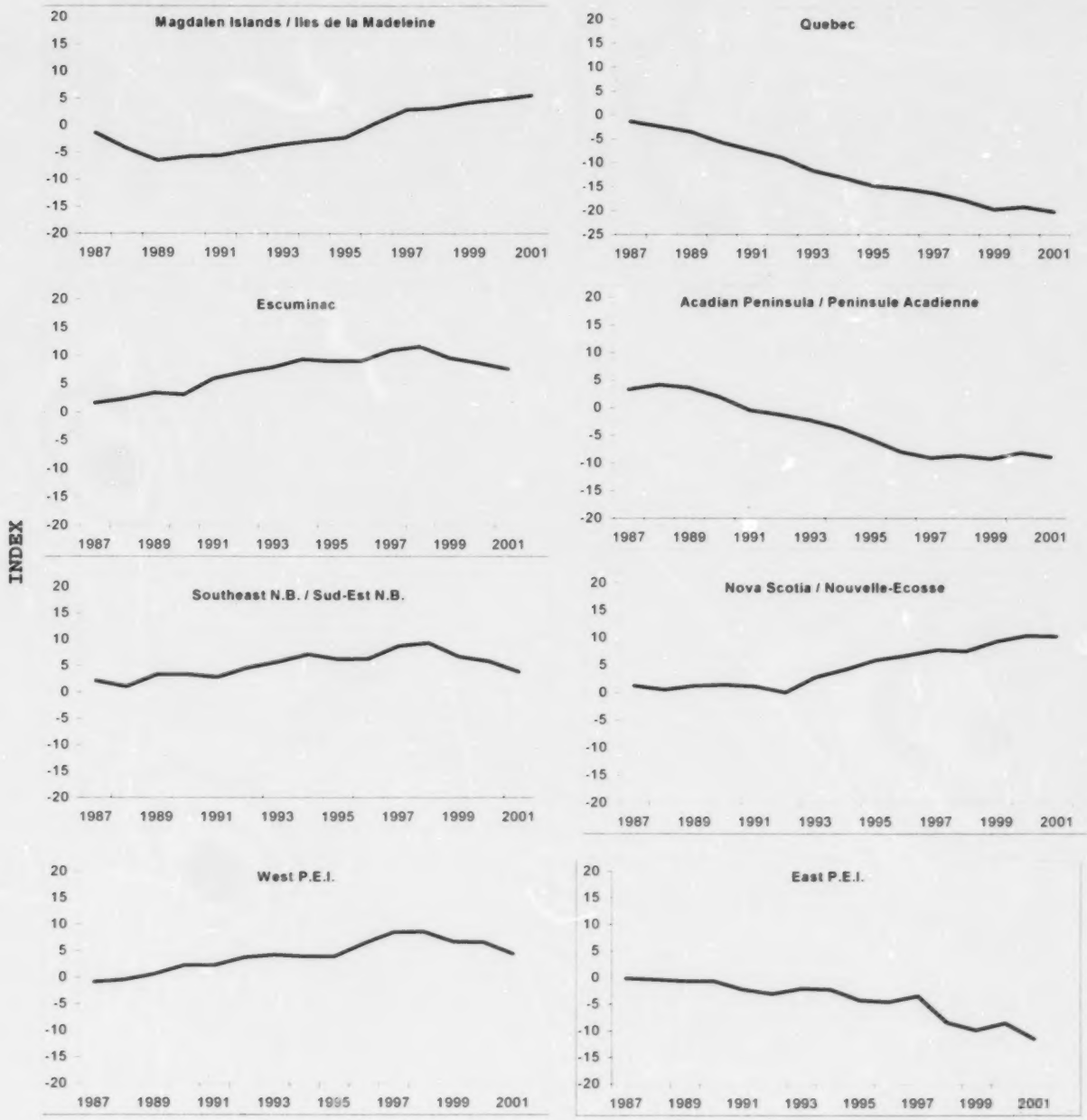


Figure 15. Spring cumulative indices of abundance by area from phone survey.
Figure 15. Indices cummulatif d'abondance au printemps d'après le sondage téléphonique.

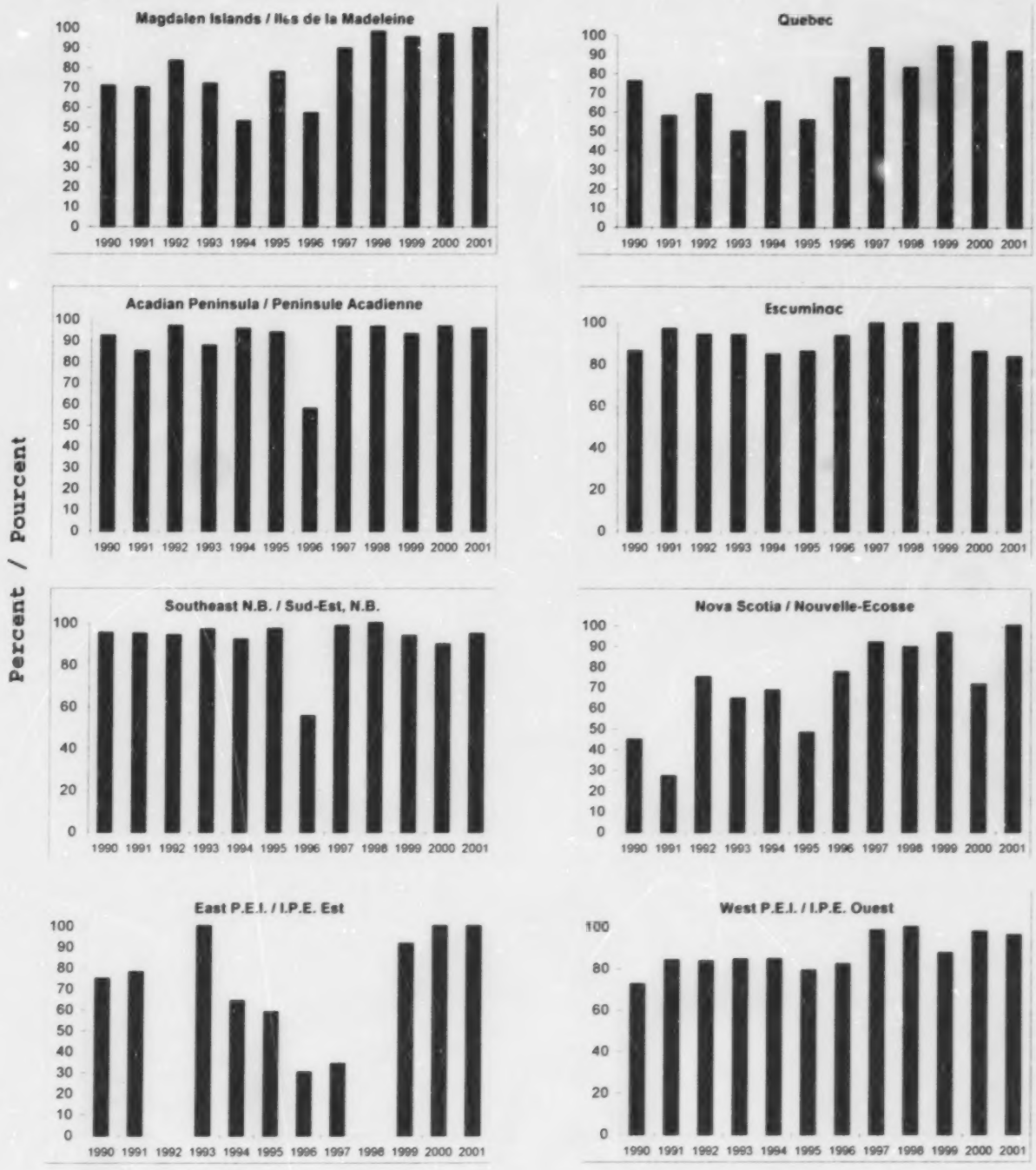


Figure 16. Percent of nets fished that are between 2 ¼ " and 2 ½ " mesh in the 4T spring fishery from phone survey.

Figure 16. Pourcentage des filets de pêche qui ont un maillage de 2 ¼ po à 2 ½ po pour la pêche du printemps dans 4T, d'après le sondage téléphonique.

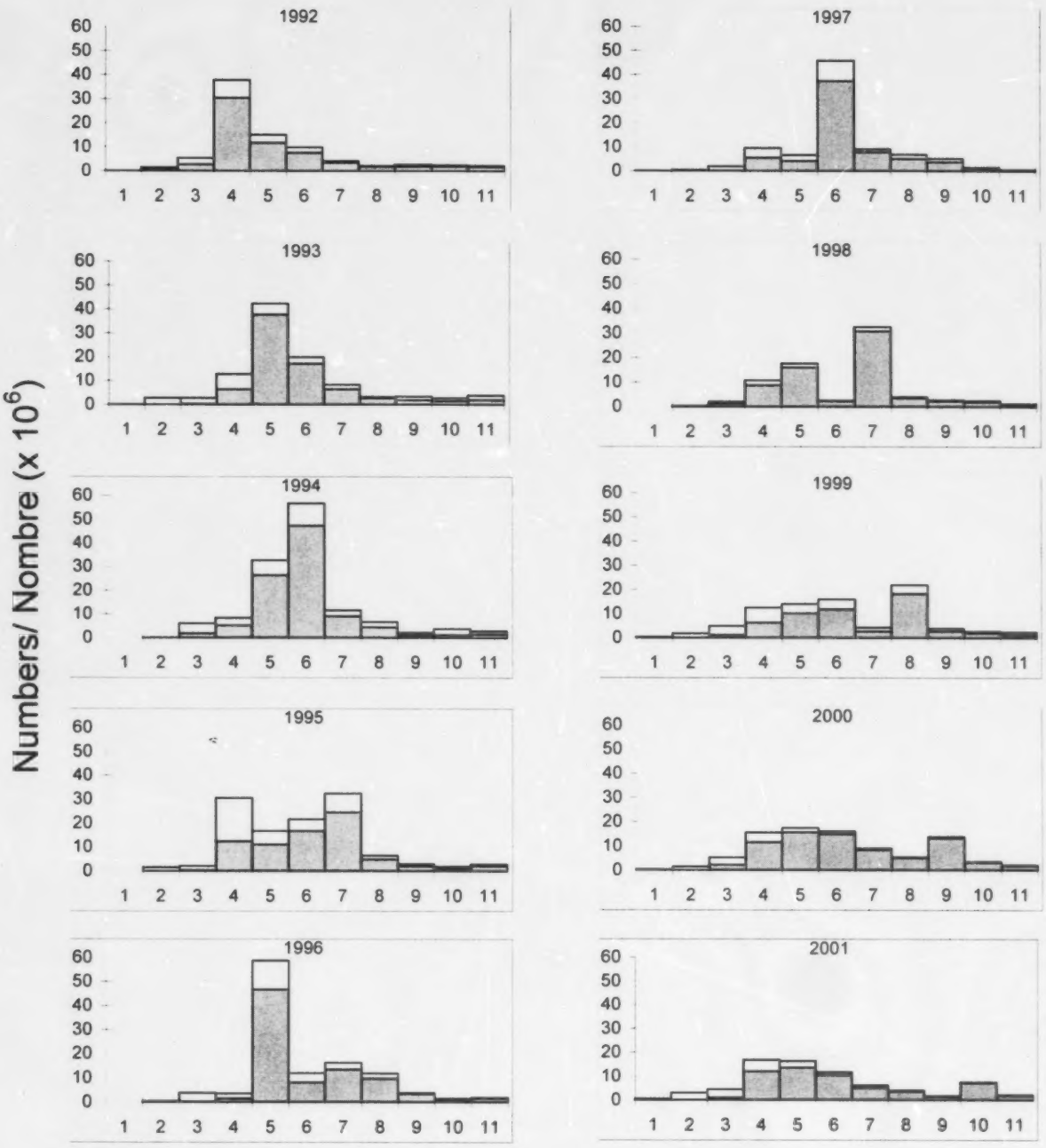


Figure 17. Spring spawner component fishery catch-at-age all gears. Open bars are mobile gear catches, closed bars are fixed gear catches.

Figure 17. Prises selon l'âge de la composante des géniteurs de printemps dans la pêche, tous les engins. Les barres ouvertes représentent les prises des engins mobiles, les barres fermées, celles des engins fixes.

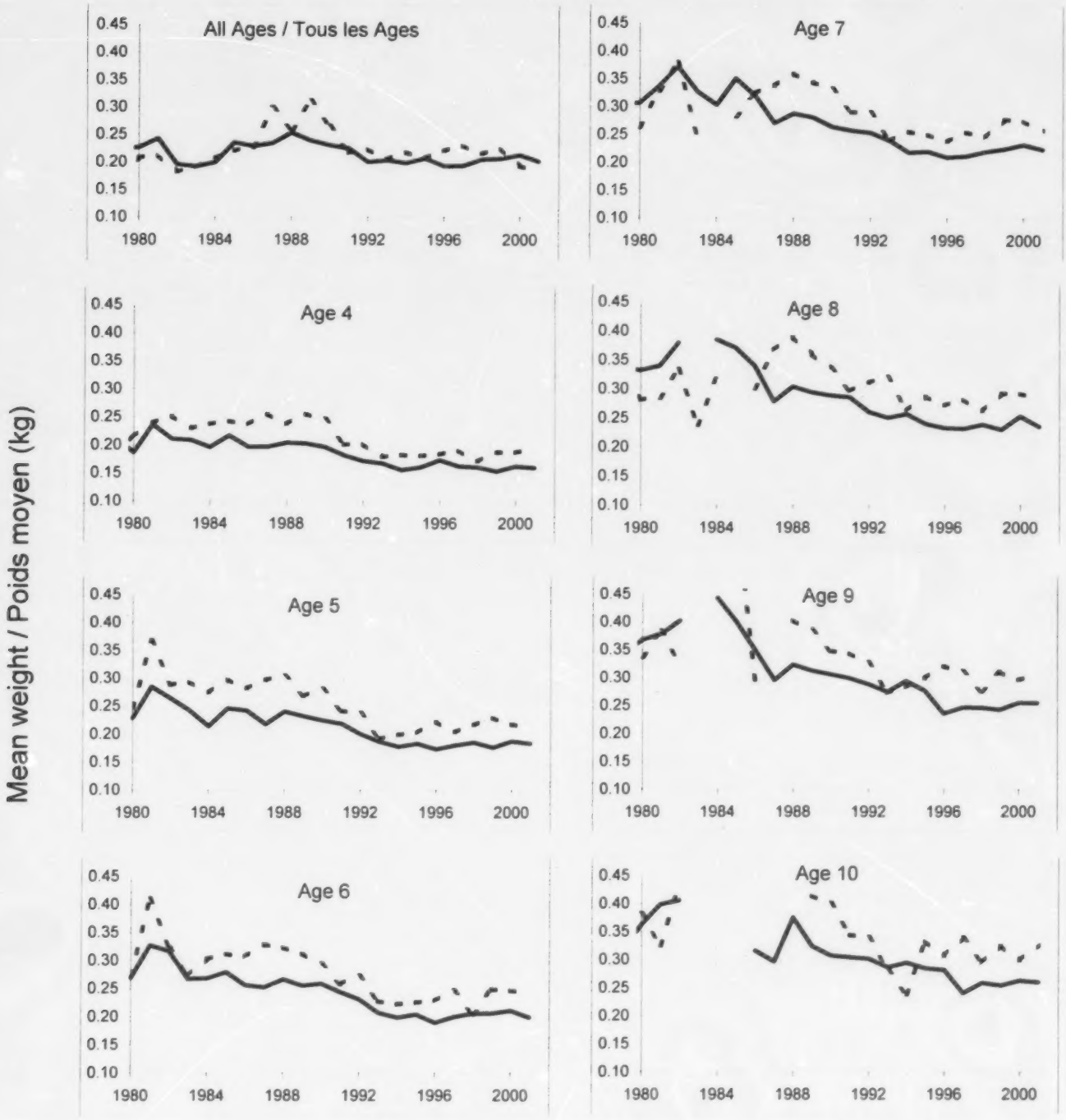


Figure 18. Spring spawners mean weight-at-age for fixed and mobile gears, ages 4-10 and all ages combined. Dotted line is mobile gear and solid line is fixed gear.

Figure 18. Poids moyen selon l'âge des géniteurs de printemps pour les engins fixes et mobiles, âges 4-10 et tous les âges combinés. La ligne pointillée représente les engins mobiles et la ligne continue représente les engins fixes.

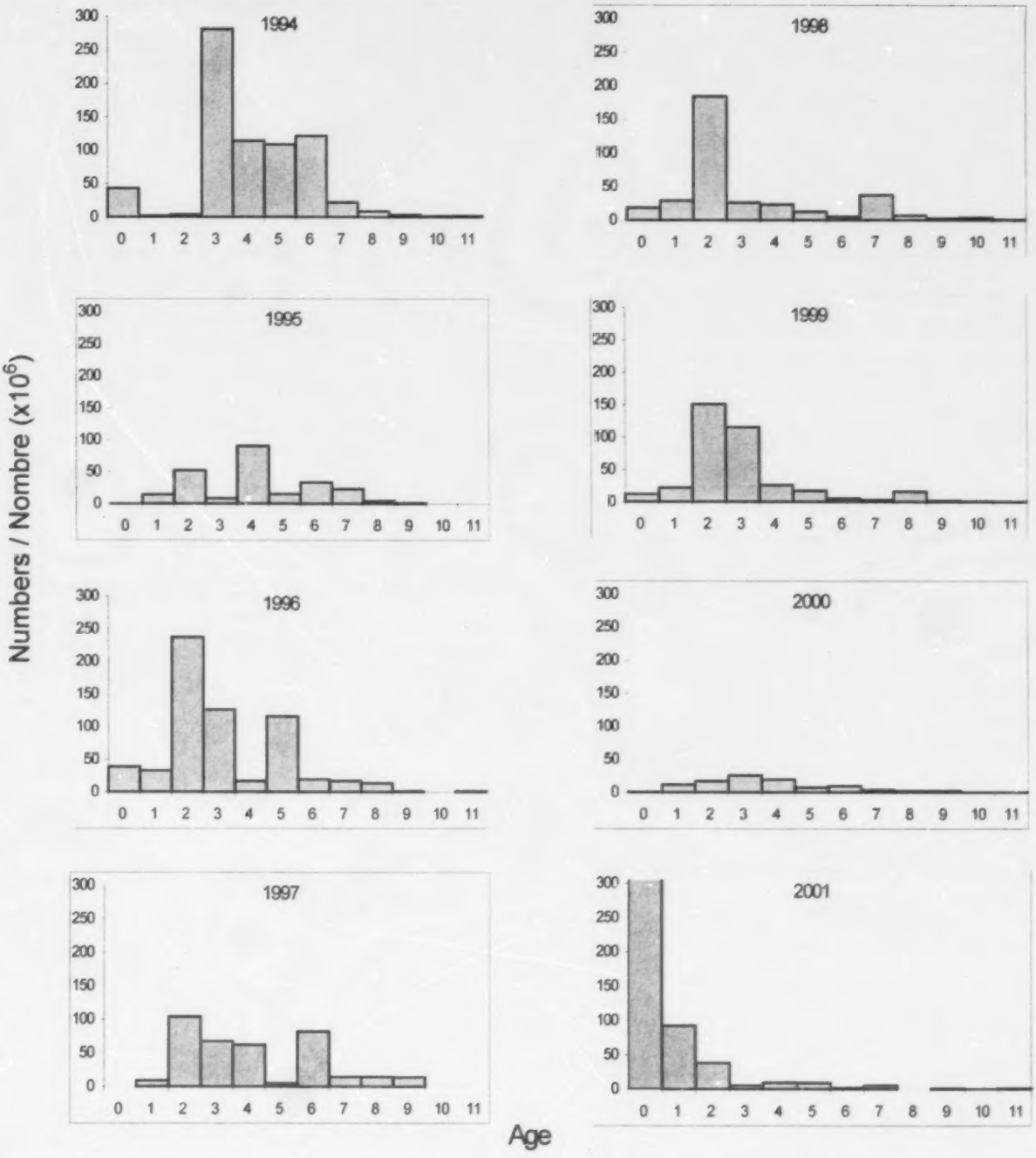


Figure 19. Acoustic survey spring spawner component numbers-at-age for same strata in the Chaleurs-Miscou area.

Figure 19. Nombre selon l'âge de la composante des géniteurs de printemps, selon le relevé acoustique, pour les mêmes strates de la zone Chaleurs-Miscou.

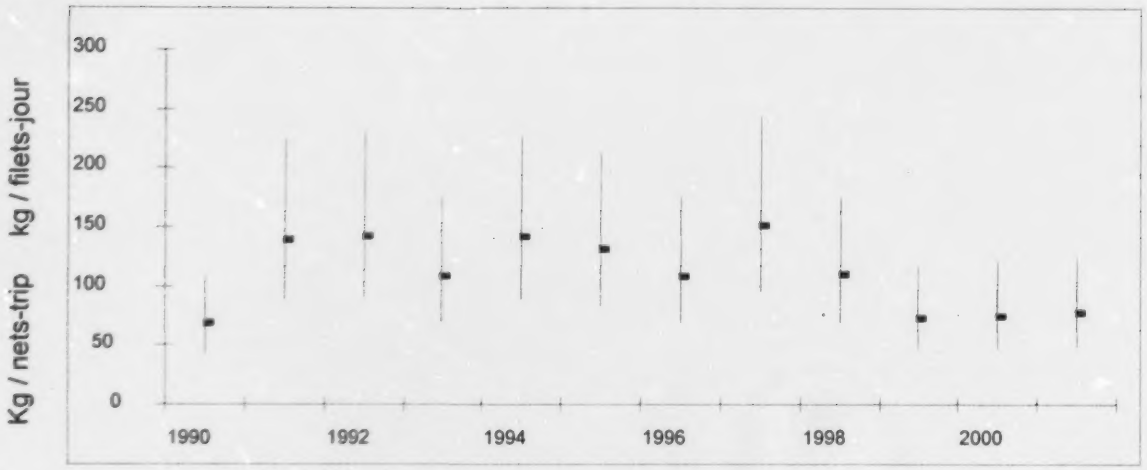


Figure 20. Spring spawner catch rates from all areas with fishing activity reported through monitoring. Error bars represent confidence limits (± 2 S.E.).

Figure 20. Taux de capture des géniteurs de printemps de toutes les regions avec debarquements comptabilises, avec limites de confiance (± 2 erreurs-type).

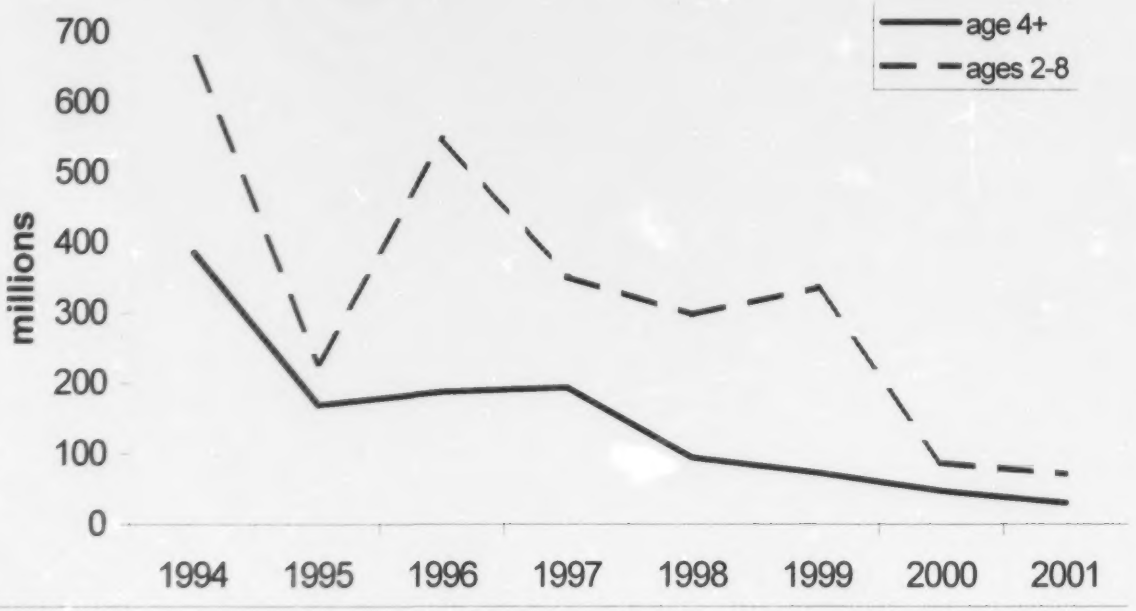


Figure 21. Spring spawner component acoustic survey index from strata consistently surveyed in each year since 1994 (millions of fish).

Figure 21. Indice des géniteurs de printemps dans le relevé acoustique dans les strates qui ont fait l'objet d'un relevé de façon uniforme chaque année depuis 1994 (millions de poissons).

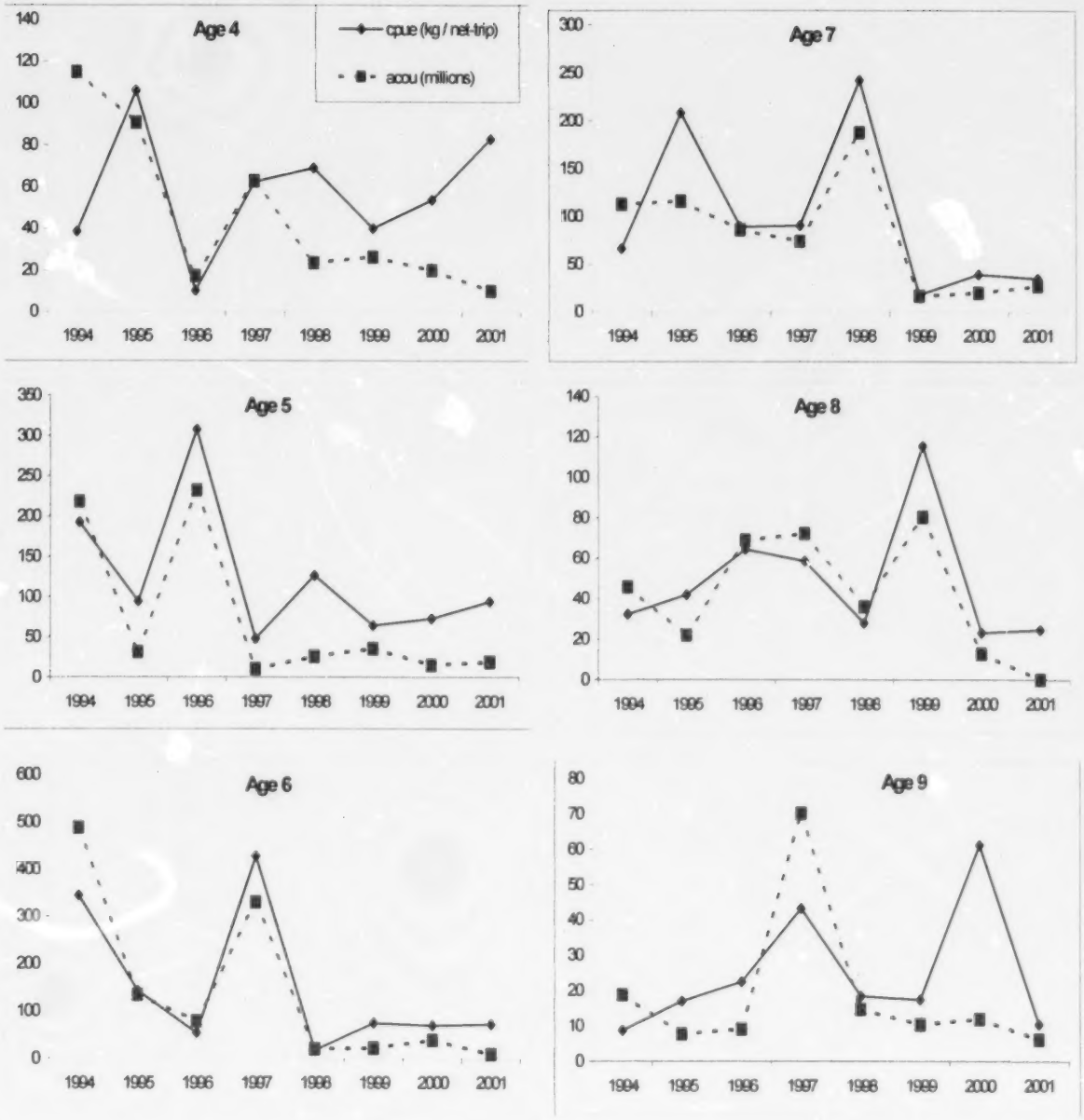


Figure 22. Comparison of spring gillnet CPUE index with acoustic survey index.
Figure 22. Comparaison des PUE du printemps des filets maillants avec l'indice acoustique.

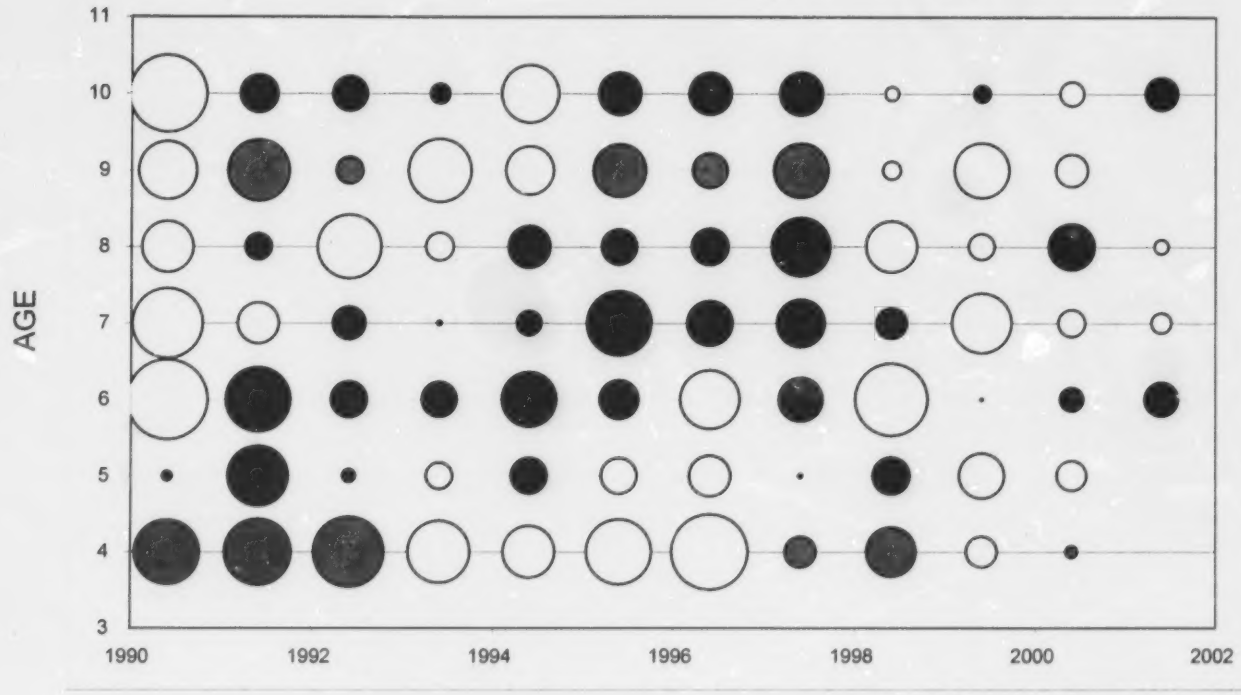


Figure 23. Residuals for the ADAPT calibration of spring spawner SPA using only the gillnet CPUE index. Circles indicate relative residual size, black + white –

Figure 23. Résidus de la calibration ADAPT de l'ASP des géniteurs de printemps avec l'indice de PUE des filets maillants. Les cercles indiquent la valeur relative des résidus, noir + blanc -

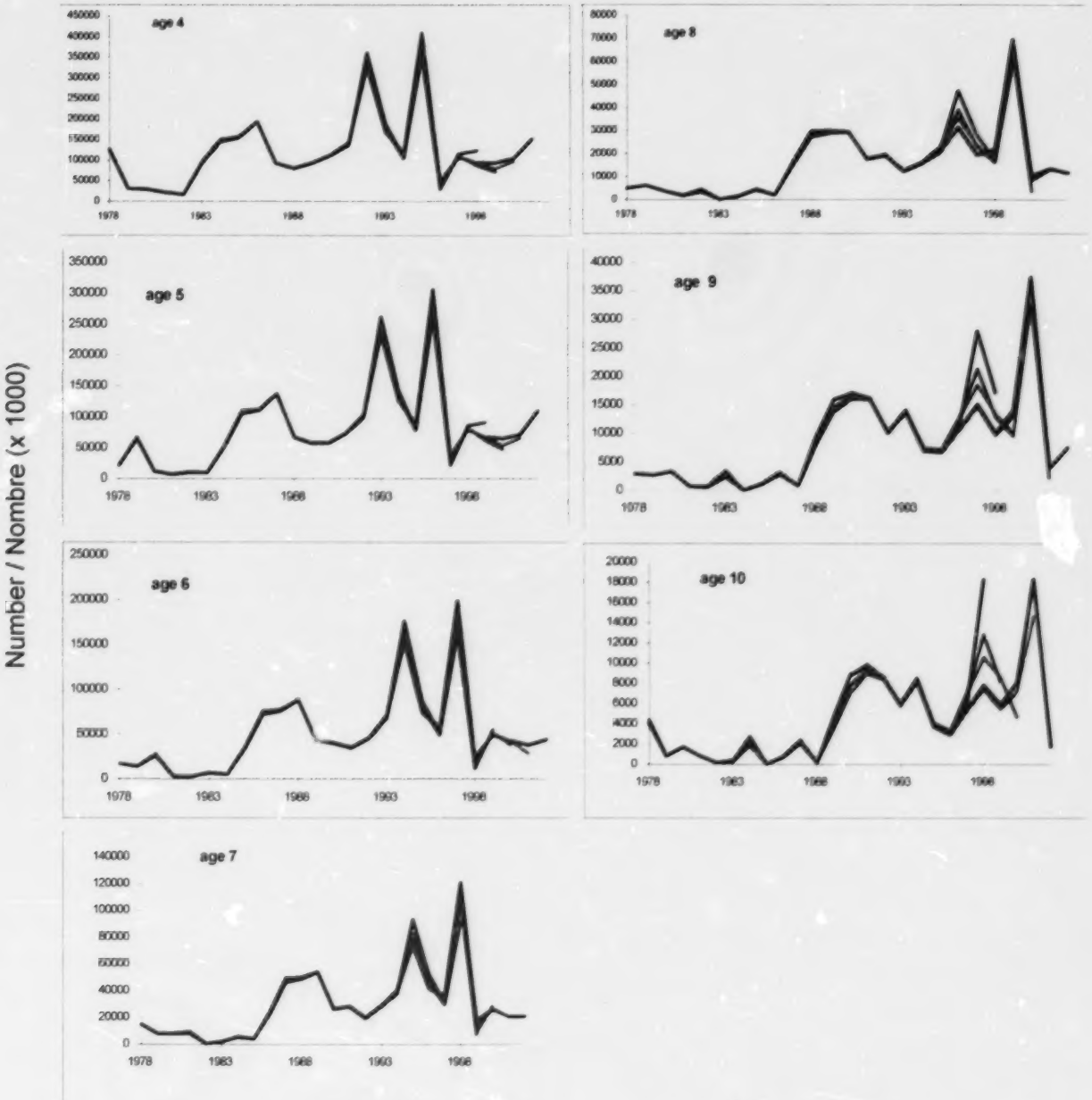


Figure 24. Retrospective patterns in the spring spawner ADAPT-VPA using only the CPUE model formulations.

Figure 24. Tendances rétrospectives dans ADAPT-VPA des géniteurs de printemps avec le modèle PUE – seul.

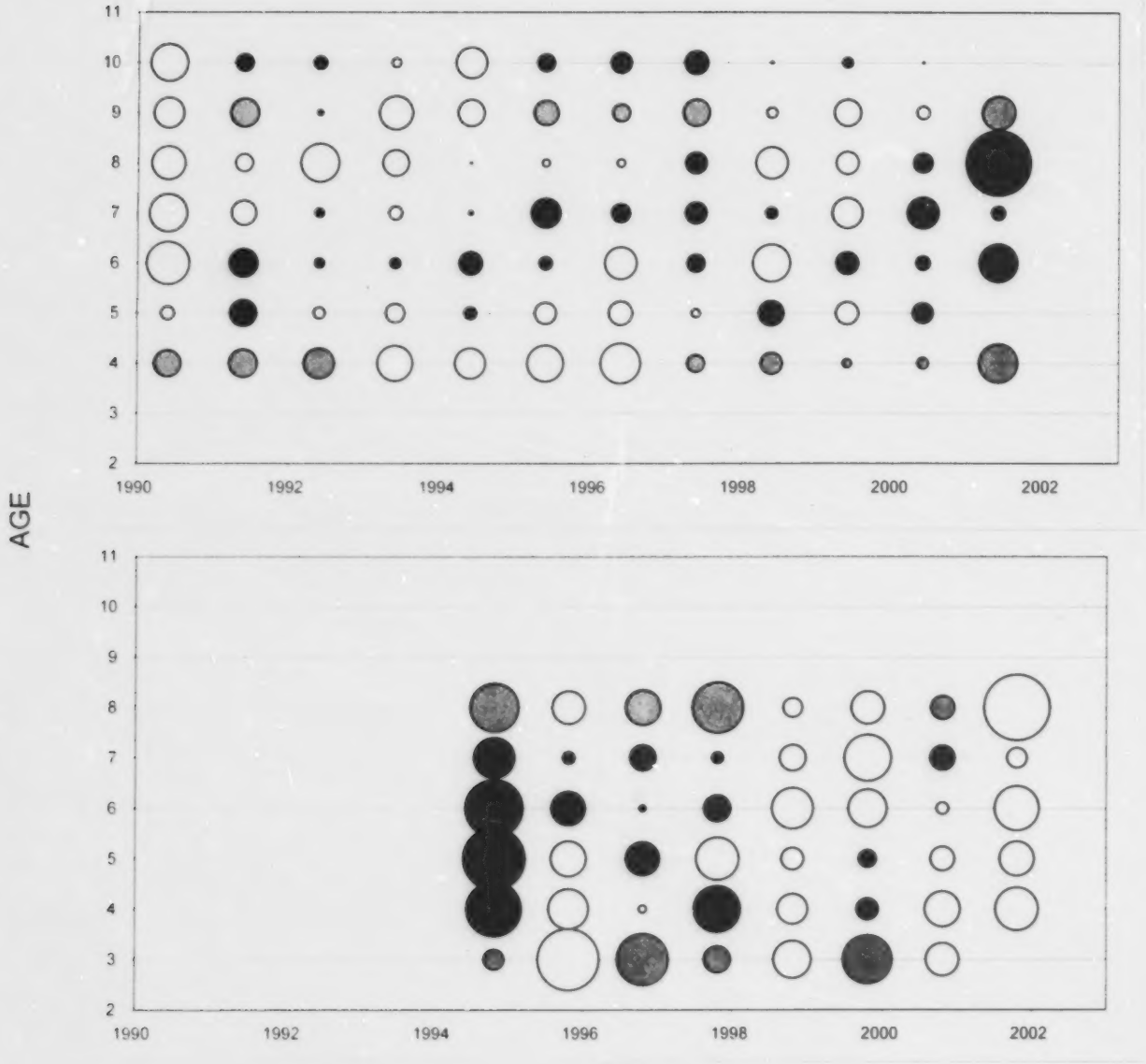


Figure 25 Residuals for the ADAPT calibration of the spring spawner SPA using the gillnet CPUE index (top) and acoustic survey index (bottom). Circles indicate relative residual size, black + white –

Figure 25 Résidus de la calibration ADAPT de l'ASP des géniteurs de printemps avec l'indice de PUE des filets maillants (haut) et le relevé acoustique (bas). Les cercles indiquent la valeur relative des résidus, noir + blanc -

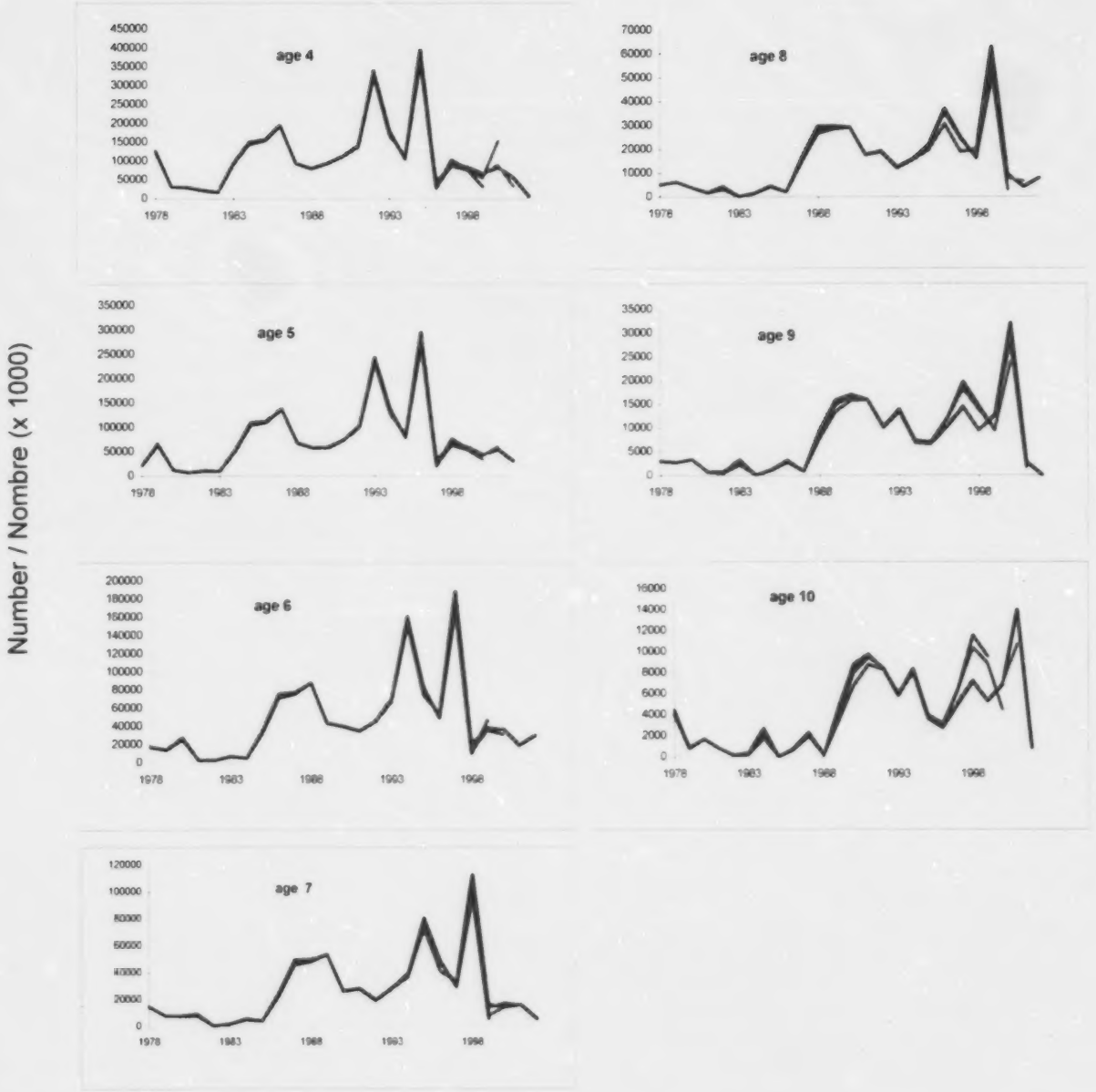


Figure 26. Retrospective patterns in the spring spawner ADAPT-VPA using the the CPUE and acoustic model formulations.

Figure 26. Tendances rétrospectives dans ADAPT-VPA des géniteurs de printemps avec le modèle PUE – avec acoustique.

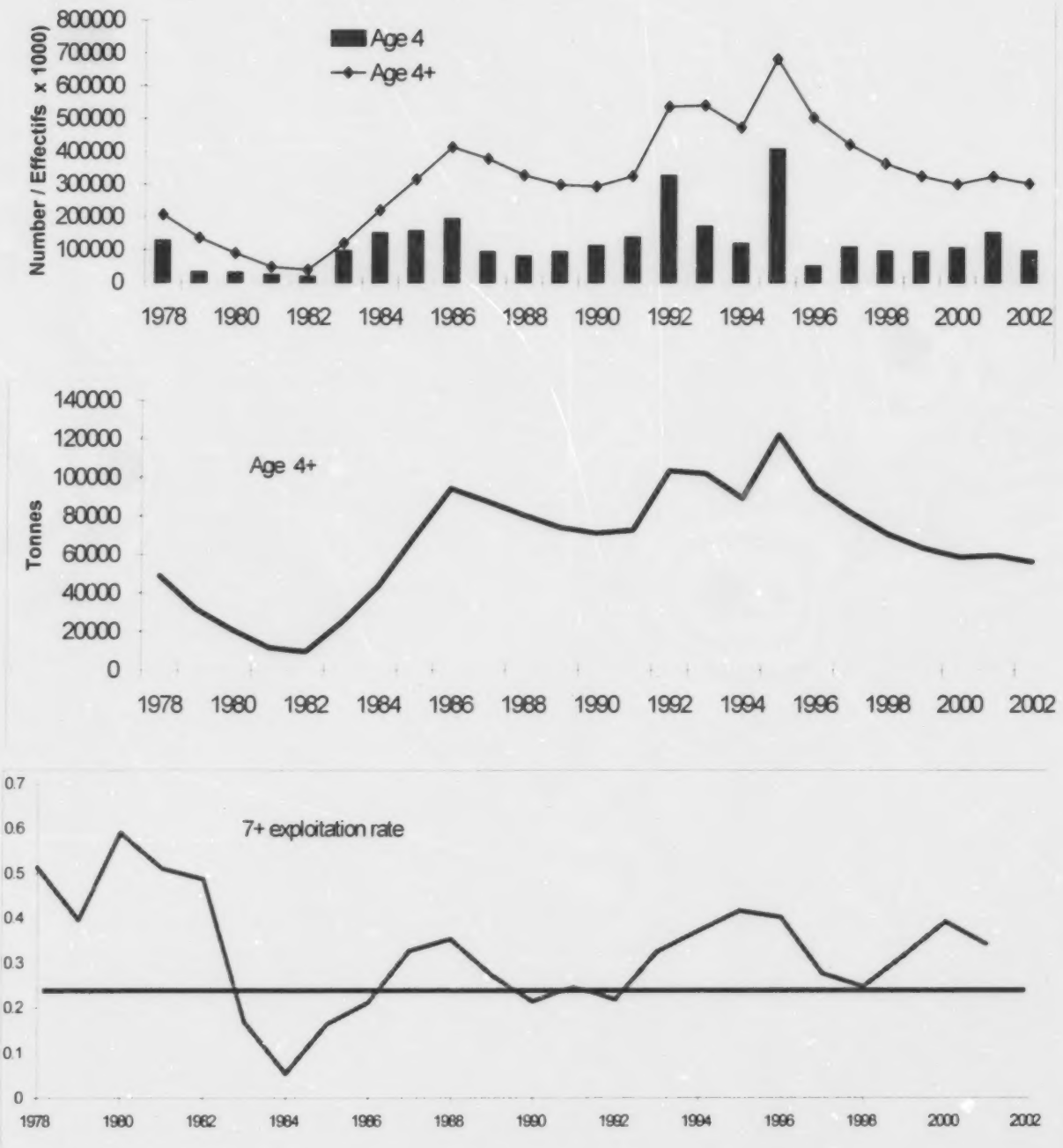


Figure 27. Spring population numbers (4+), recruitment at age 4 (top), age 4+ biomass (center) and age 7+ exploitation rate (bottom) from the ADAPT calibration using CPUE.

Figure 27. Effectifs de la population du printemps (4+), recrutement à quatre ans (haut), biomasse 4+ (centre) et taux d'exploitation des âges 7+ (bas) du printemps par calibration ADAPT avec les taux de capture seuls.

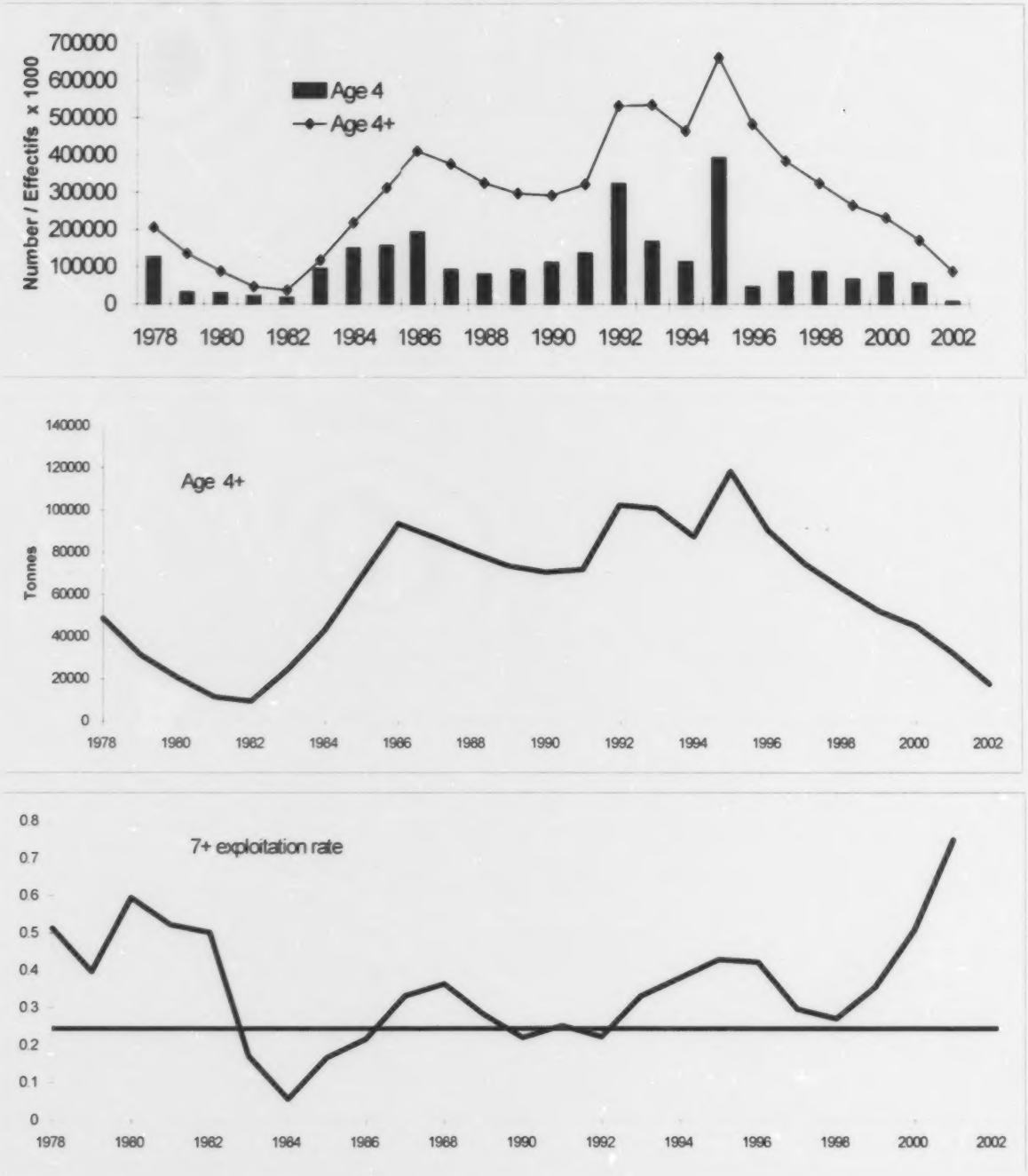


Figure 28. Spring population numbers (4+), recruitment at age 4 (top), age 4+ biomass (center) and age 7+ exploitation rate (bottom) from the ADAPT calibration using CPUE and acoustic survey results.

Figure 28. Effectifs de la population du printemps (4+), recrutement à quatre ans (haut), biomasse 4+ (centre) et taux d'exploitation des âges 7+ (bas) du printemps par calibration ADAPT avec les taux de capture et le relevé acoustique.

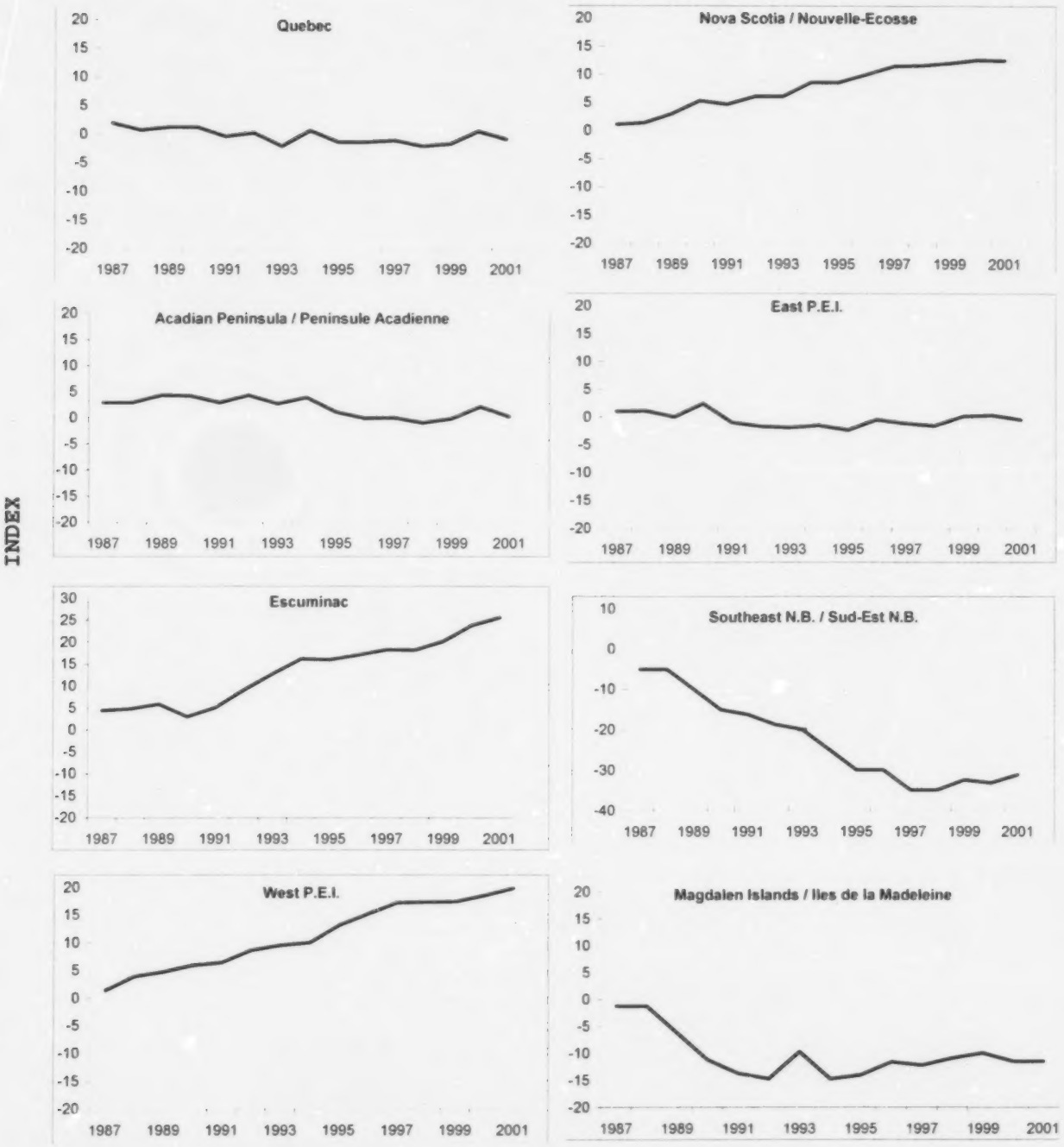


Figure 29. Fall cummulative indices of abundance by area from phone survey.
Figure 29. Indices cummulatifs d'abondance à l'automne d'après le sondage téléphonique.

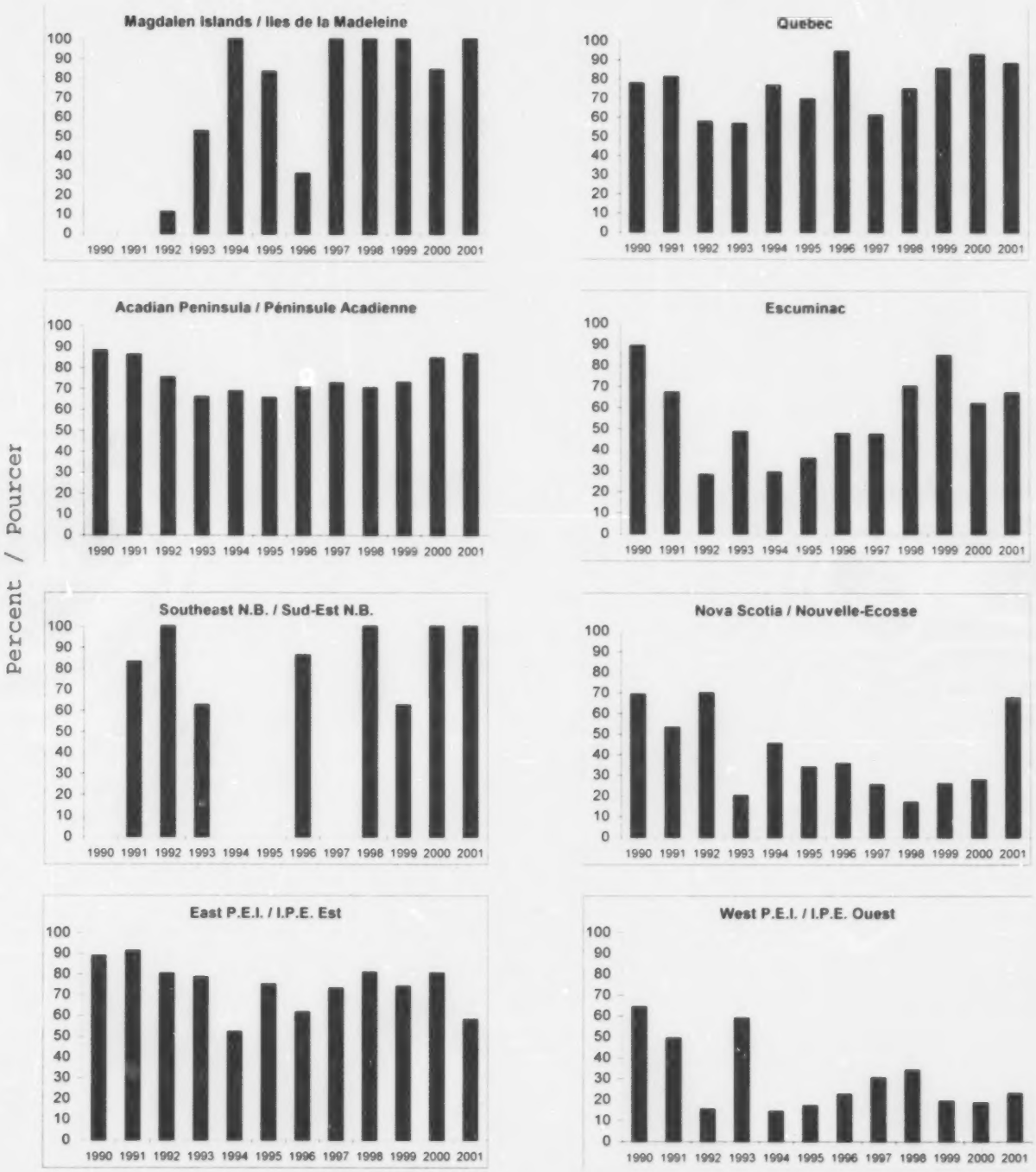


Figure 30. Percent of nets fished that are 2 5/8 " mesh in the 4T fall fishery from phone survey.
Figure 30. Pourcentage des filets utilisés ayant un maillage de 2 5/8 po pour la pêche d'automne de 4T, d'après le sondage téléphonique.

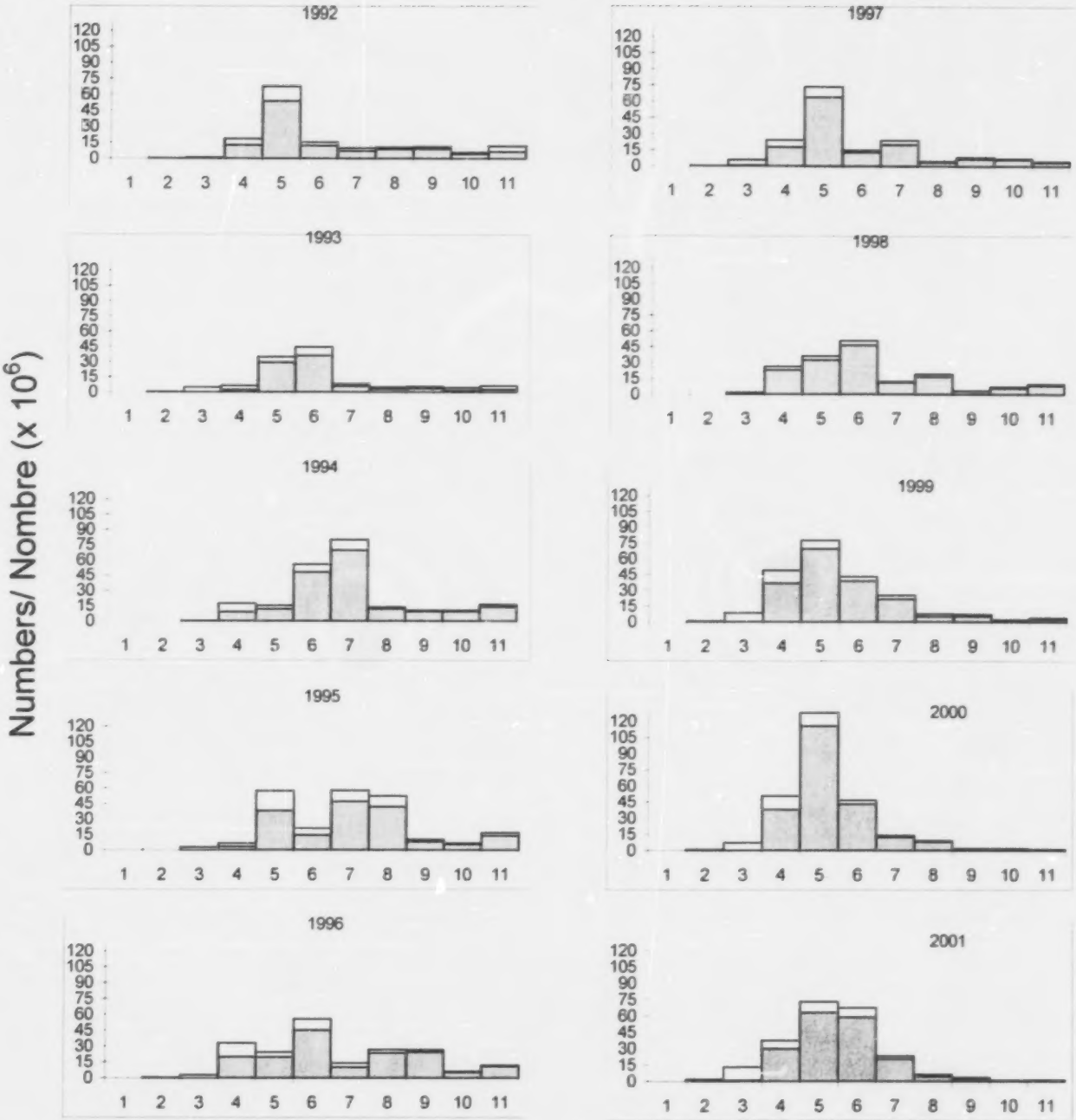


Figure 31. Fall spawner component fishery catch-at-age all gears. Open bars are mobile gear catches, closed bars are fixed gear catches.

Figure 31. Prises selon l'âge de la composante des géniteurs d'automne dans le cadre de la pêche, tous les engins. Les barres ouvertes représentent les prises des engins mobiles, les barres fermées, celles des engins fixes.

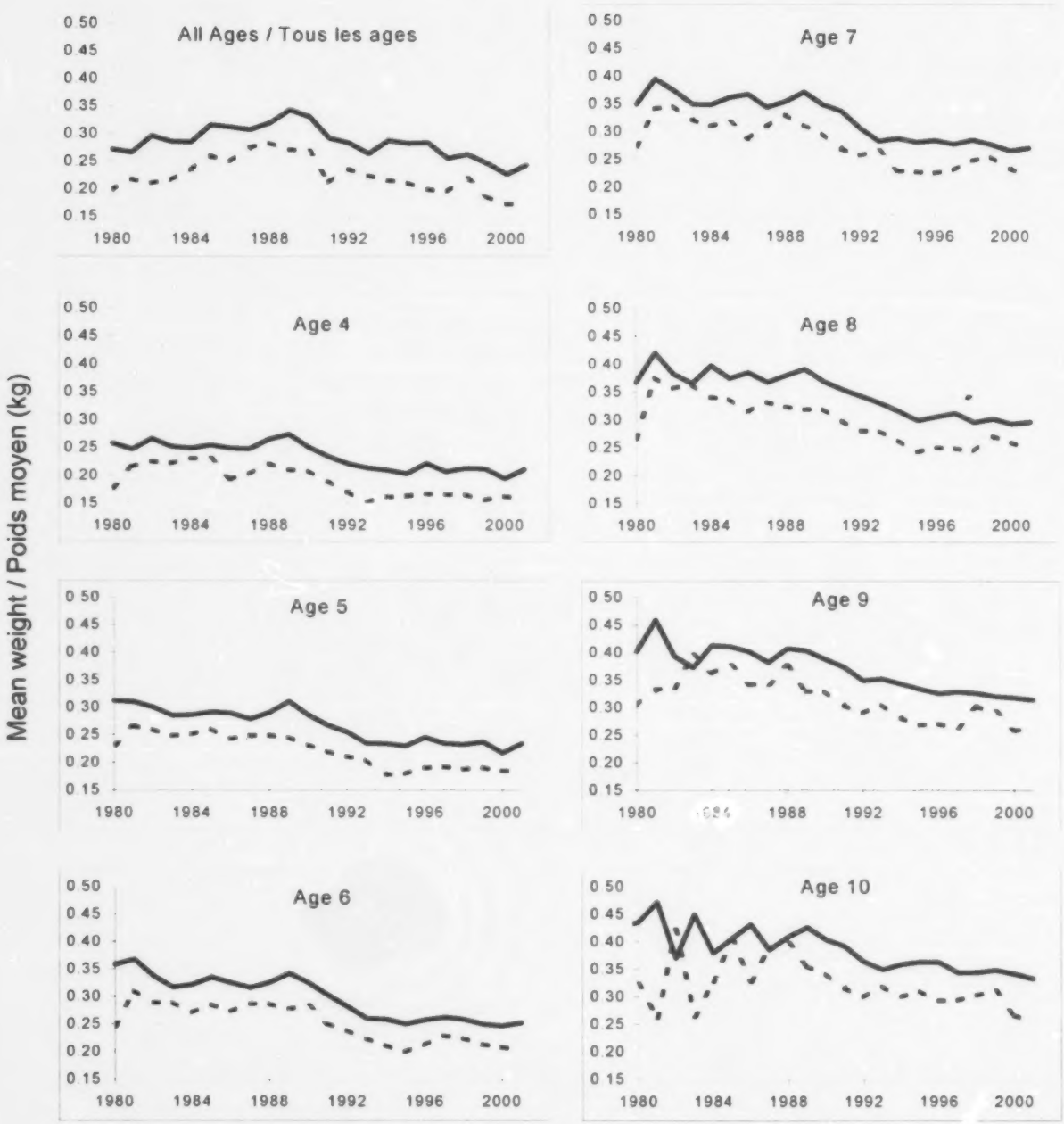


Figure 32. Fall Spawners mean weight-at-age for fixed and mobile gears, ages 4- 10 and all ages combined. Dotted line is mobile gear and solid line is fixed gear.

Figure 32. Poids moyen selon l'âge des géniteurs d'automne pour les engins fixes et mobiles, âges 4-10 et tous les âges combinés. La ligne pointillée représente les engins mobiles et la ligne continue représente les engins fixes.

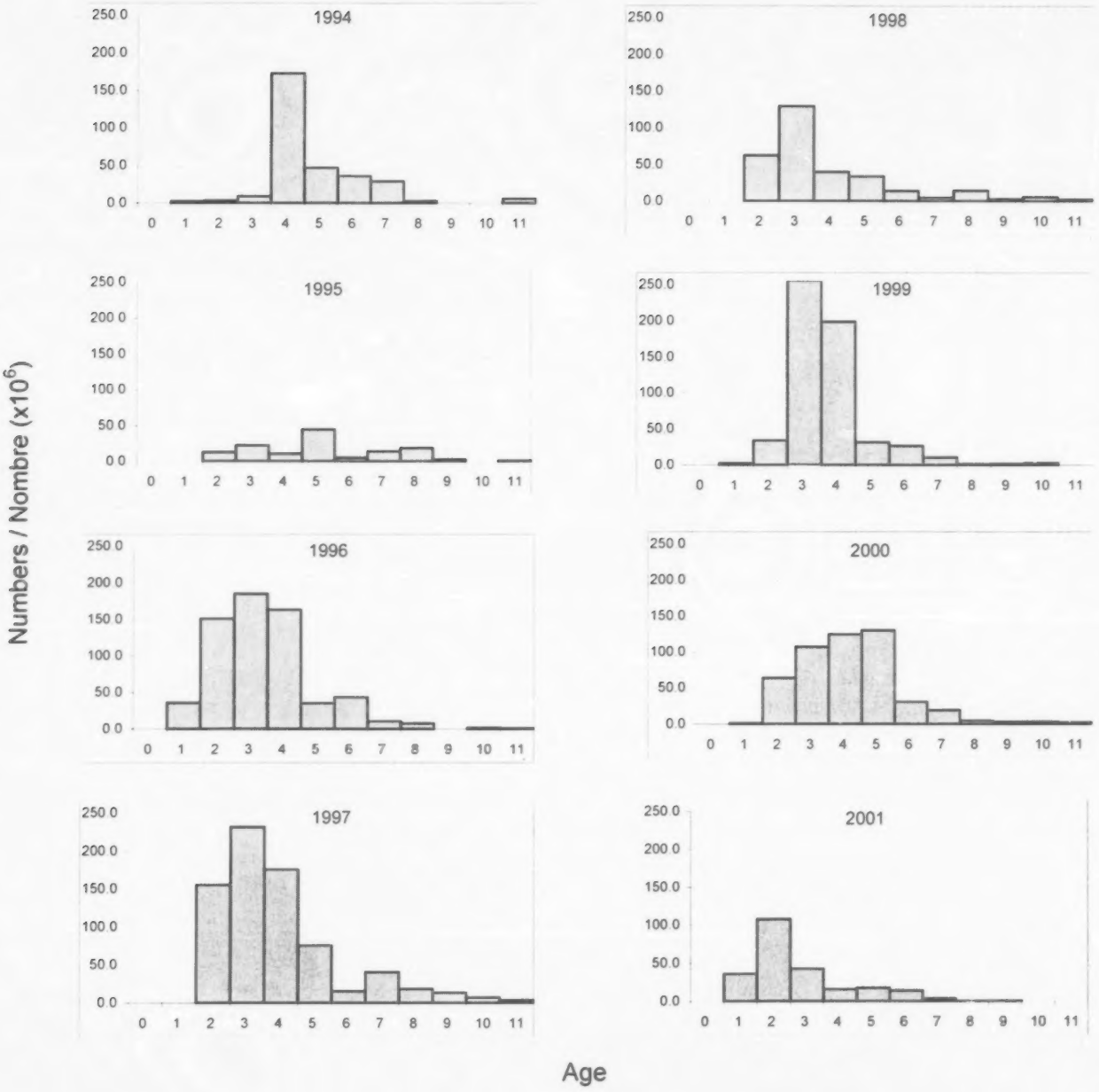


Figure 33. Acoustic survey fall spawner component numbers-at-age for Chaleurs-Miscou area, for same strata consistently surveyed since1994.

Figure 33. Nombre selon l'âge de la composante des géniteurs d'automne selon le relevé acoustique pour la zone Chaleurs-Miscou, pour les strates faisant l'objet d'un relevé continu depuis 1994.

Figure 34. Fall spawner gillnet catch rates for 4T herring. The vertical line indicates the point of separation into two series based on size of gillnet mesh used in the fishery (see text for details). Error bars represent confidence limits (± 2 S.E.).

Figure 34. Taux de capture des filets maillants des géniteurs d'automne, avec limites de confiance (± 2 erreurs-type). Les séries chronologiques ont été divisées en deux parties (avant et depuis 1992) pour tenir compte d'un changement de maillage (voir texte pour détails).

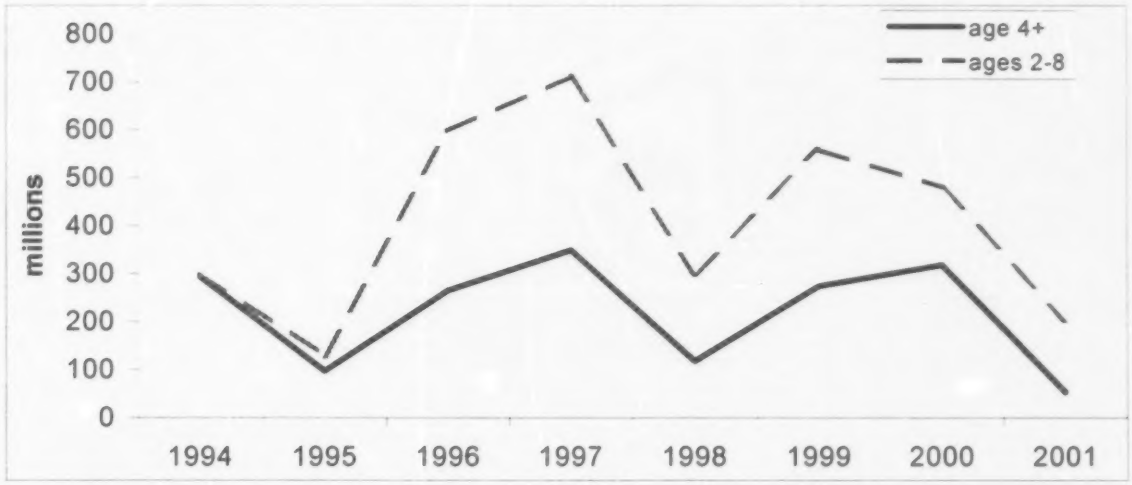


Figure 35. Fall spawner component acoustic survey index from strata consistently surveyed each year.

Figure 35. Indice des géniteurs d'automne dans le relevé acoustique dans les strates qui ont fait l'objet d'un relevé de façon uniforme chaque année.

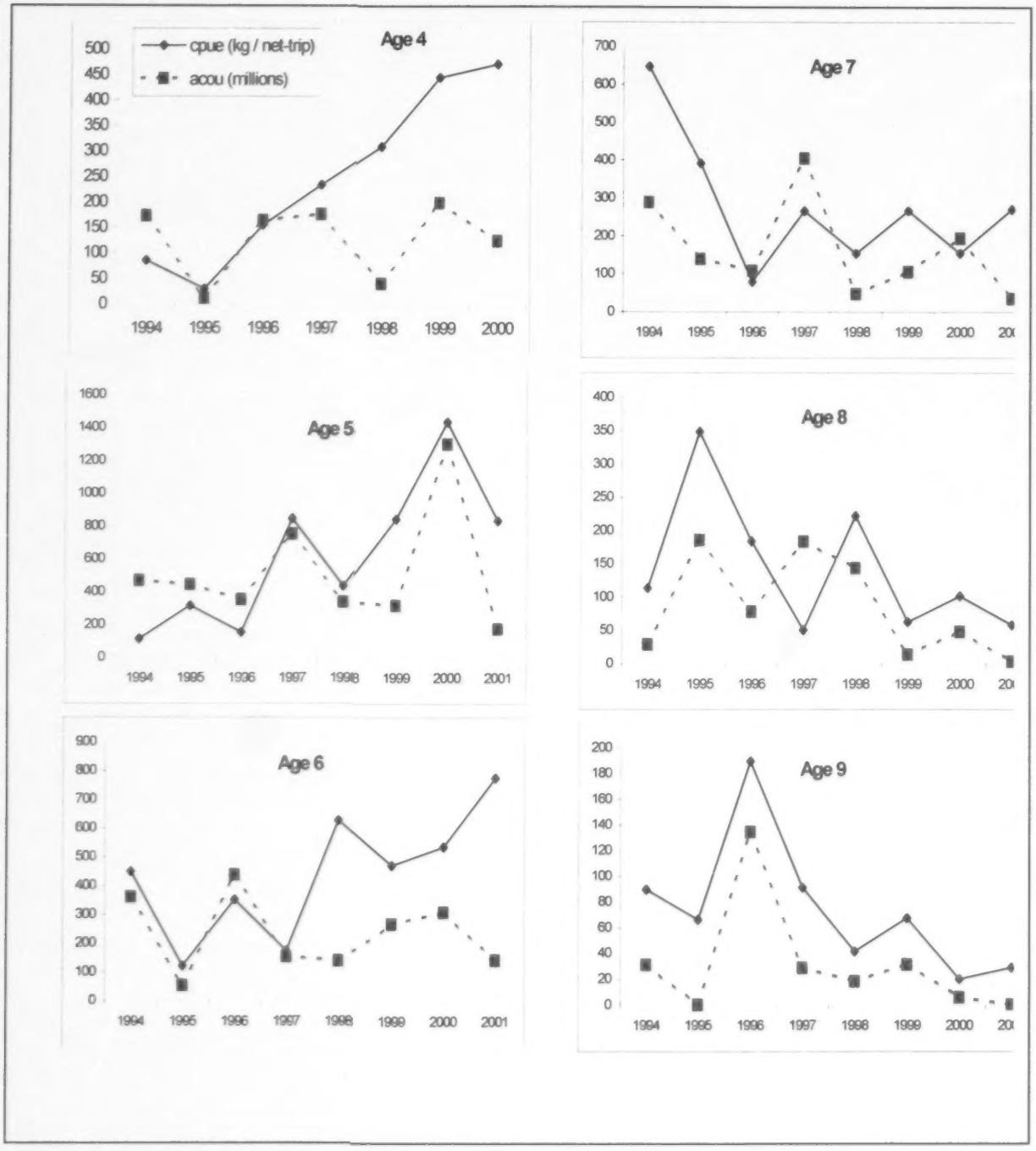


Figure 36. Comparison of fall gillnet CPUE index with acoustic survey index.
Figure 36. Comparaison des PUE des filets maillants d'automne avec l'indice acoustique.

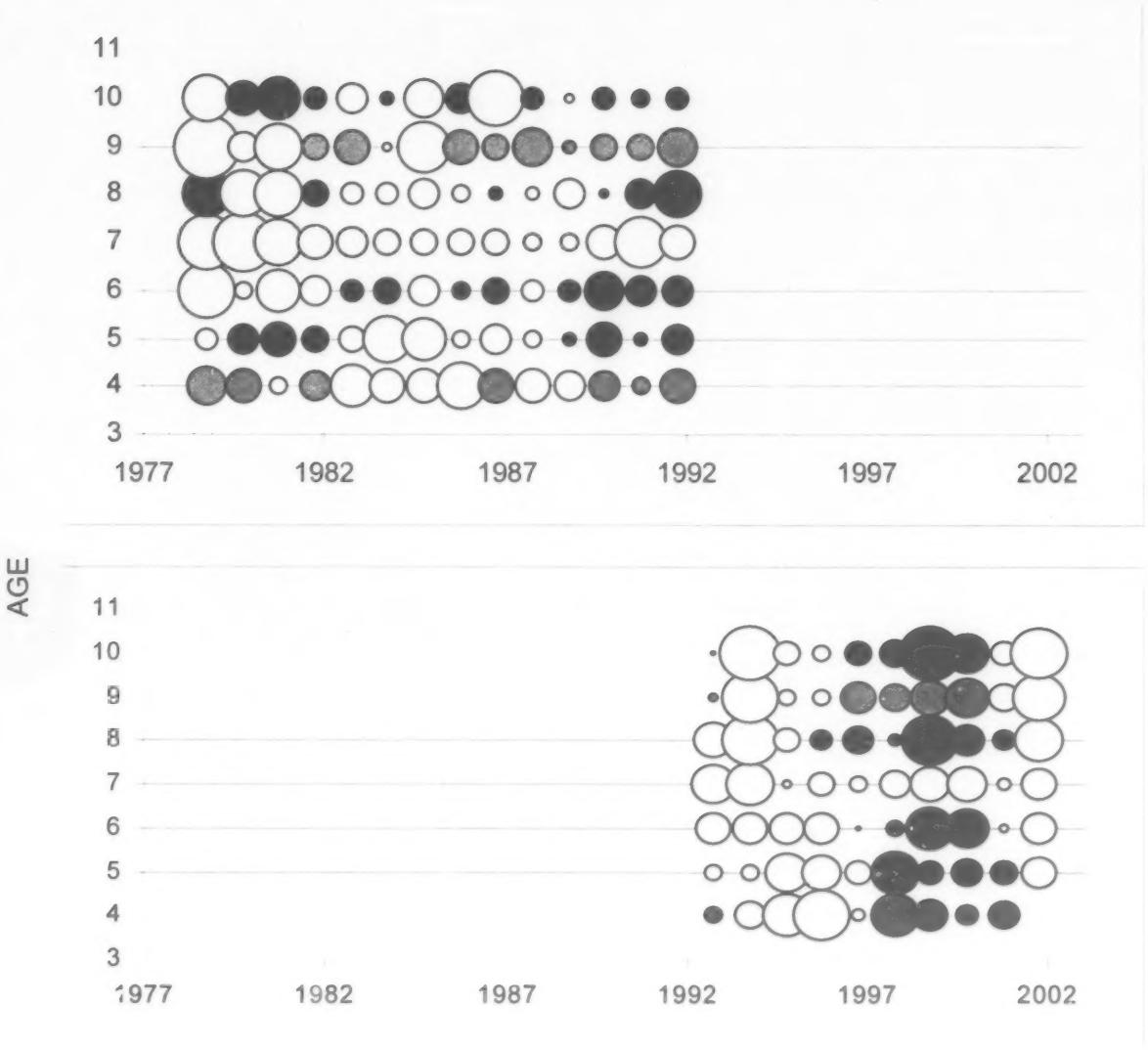


Figure 37. Residuals from the fall spawner ADAPT-VPA using only the CPUE (split in 1992 to account for changes in mesh size) model formulation. Circles indicate relative residual size, black + white –

Figure 37. Résidus de ADAPT des géniteurs d'automns avec le modèle PUE seul (fractionné en 1992 pour tenir compte du changement de maillage). Les cercles indiquent la valeur relative des résidus, noir + blanc -

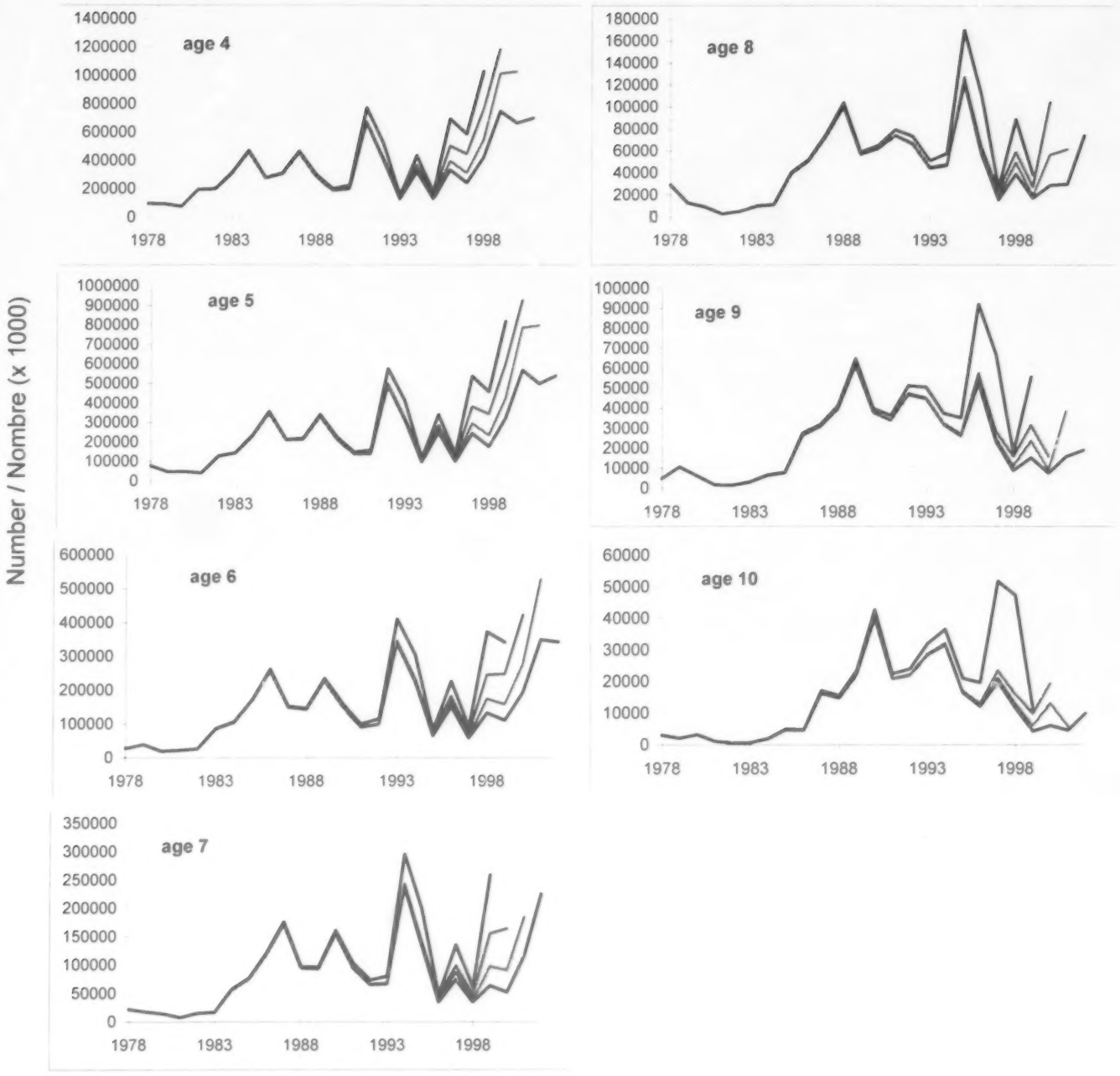


Figure 38. Retrospective patterns in the fall spawner ADAPT-VPA using only the CPUE model formulations.
Figure 38. Tendance rétrospective dans ADAPT-VPA des géniteurs d'automne avec le modèle PUE – seul.

Figure 39. Total mortality rate (Z) for ages 6 to 8 from the fall spawner gillnet CPUE index.
Figure 39. Taux de mortalité totale (Z) pour les âges 6 à 8 de la série des PUE des filets maillants de la composante des géniteurs d'automne.

Appendix 1a. Herring biomass and density estimated from the acoustic survey in the southern Gulf of St. Lawrence. See Tables for areas included in estimates for each year.

Annexe 1a. Biomasse et densité du hareng, estimées à partir du relevé acoustique dans le sud du Golfe du Saint-Laurent. Voir dans les tableaux les zones comprises dans les estimations de chaque année.

Date	Area / Région	Number of / Nombre de Transects	Mean Density / Densité moyenne (kg/m^2)	Estimated Biomass / Biomasse estimée (t/area, région)	CV
2001 Sept. 28-	CHALEURS-MISCOU	146	0.010	52203	0.12
Oct. 14	PEI * herring and mackerel mixed	29	0.017	32392	0.16
	* no samples, estimated from 2000 sizes				
Nov. 11-13	CAPE BRETON INSHORE	30	0.076	72712	0.23
2000	S-MISCOU	136	0.022	123671	0.29
Sept. 14-	PEI	38	0.023	64696	0.59
Oct. 05	CAPE BRETON INSHORE	0	--	--	--
1999	CHALEURS-MISCOU	151	0.0313	164753	0.12
Sept. 18 -	PEI	20	0.0611	63481	0.28
Sept. 30	CAPE BRETON INSHORE	0	--	--	--
1998	CHALEURS-MISCOU	151	0.0346	146831	0.15
Sept. 19 -	PEI	0	--	--	--
10-Oct	CAPE BRETON INSHORE	52	0.0305	43933	0.17
1997	CHALEURS-MISCOU	156	0.0285	193656	0.27
Sept. 21 -	PEI-MAGDALEN ISLANDS	64	0.0109	70373	0.09
11-Oct	CAPE BRETON INSHORE	42	0.0158	17463	0.38
1996	CHALEURS-MISCOU INSHORE	142	0.0494	241992	0.16
Sept 24 -	CHALEURS-MISCOU OFFSHORE	36	0.0052	15090	0.28
16-Oct	PEI-PICTOU-GEORGES	55	0.0128	62846	0.19
	CAPE BRETON INSHORE	28	0.026	21869	0.19
1995	CHALEURS-MISCOU INSHORE	98	0.0181	62229	0.22
Sept 23 -	CHALEURS-MISCOU OFFSHORE	18	0.0058	9156	0.2
8-Oct	MILNE - GEORGES	21	0.0083	10564	--
	CAPE BRETON INSHORE	35	0.0066	7295	0.5
1994	CHALEURS-MISCOU INSHORE	106	0.0415	162585	0.11
Oct 16-28	CHALEURS-MISCOU OFFSHORE	27	0.0063	16838	0.34
	CAPE BRETON INSHORE	0	--	--	--

Appendix 1b. Acoustic survey stratum and area herring biomass densities and estimates, September 28 to October 14, 2001.

Annexe 1b. Densité et estimation de la biomasse de hareng par strate et par zone, selon le relevé acoustique, 28 septembre au 14 octobre, 2001.

Area and Stratum Région et Strate	Average TS TS moyen	Stratum Area Aire de strate	Weighted Mean Sa Sa moyen	Biomass (e) Density / Densité	Biomass Index per Stratum Indice de biomasse		
	(dB/kg)	(km^2)	(dB/m^2)	(kg/m^2)	Total (tons)	SE (tons)	SE% of Total
CHALEURS-MISCOU							
PTE_SECHE	-33.0	65.9	-1011.1	0	0	0	8
RIV_RENARD	-33.0	124.6	-97.0	0	0	0	82
CAP_BON_AMI	-33.0	54.9	-1014.1	0	0	0	8
GASPE_OFF	-33.0	75.0	-65.5	0.0006	42	34	80
ANSE_BEAUFILS	-33.0	95.6	-56.4	0.0046	438	151	35
LA_MALBAIE	-33.0	96.0	-53.8	0.0084	805	239	30
GDE_RIVIERE	-33.0	86.9	-51.6	0.0139	1204	516	43
NEWPORT	-33.0	127.8	-49.1	0.0244	3123	1812	58
SHIGAWAKE	-34.6	278.0	-51.6	0.0198	5502	1730	31
NEW_CARLISLE	-32.4	167.0	-62.2	0.0010	175	202	116
NEW_RICHMOND	-32.4	253.6	-59.0	0.0022	547	349	64
BELLEDUNE	-32.4	348.0	-44.8	0.0571	19872	4592	23
NEPISIGUIT	-33.7	278.0	-46.9	0.0483	13416	2573	19
MAISONNETTE	-33.1	137.5	-50.6	0.0178	2443	1280	52
WEST_MISCOU	-33.1	354.0	-56.3	0.0049	1721	329	19
NORTH_MISCOU	-33.1	417.8	-58.1	0.0032	1317	586	45
MISCOU_NW	-33.1	415.0	-59.3	0.0024	992	850	86
MISCOU_NE	-33.1	297.0	-1016.9	0	0	0	5
MISCOU_SE	-33.1	487.0	-81.6	0	7	6	87
MISCOU_SW	-33.1	524.0	-63.3	0.0010	503	146	29
TRACADIE_W	-33.1	524.0	-70.5	0.0002	96	80	83
TOTAL		**5207.7**			**52203**		
MEAN				**0.010**		**6110**	
				C.V.		**0.12**	
CHALEURS-MISCOU SAME STRATA							
GDE_RIVIERE	-33.0	86.9	-51.57	0.0139	1204	516	43
NEWPORT	-33.0	127.8	-49.11	0.0244	3123	1812	58
SHIGAWAKE	-34.6	278.0	-51.60	0.0198	5502	1730	31
NEW_CARLISLE	-32.4	167.0	-62.18	0.0010	175	202	116
NEW_RICHMOND	-32.4	253.6	-59.04	0.0022	547	349	64
BELLEDUNE	-32.4	348.0	-44.81	0.0571	19872	4592	23
NEPISIGUIT	-33.7	278.0	-46.88	0.0483	13416	2573	19
MAISONNETTE	-33.1	137.5	-50.63	0.0178	2443	1280	52
MISCOU_NW	-33.1	415.0	-59.35	0.0024	992	850	86
MISCOU_NE	-33.1	297.0	-1016.89	0	0	0	5
MISCOU_SE	-33.1	487.0	-81.63	0	7	6	87
MISCOU_SW	-33.1	524.0	-63.31	0.0010	503	146	29
TOTAL		**3399.8**			**47784**		
MEAN				**0.029**		**6065**	
				C.V.		**0.13**	
PEI							
NRTHCAPE	-36.4	355.34	-56.398	0.01	3564	3073	86
EAST_POINT	-35.4	276.5	-56.294	0.0082	2256	859	38
MONTICELLO	-35.4	292	-51.374	0.0253	7398	2386	32
SAVAGE_HBR	-35.4	310.95	-51.988	0.022	6839	1703	25
STANHOPE	-35.4	258.8	-54.735	0.0117	3024	494	16
MALPEQUE	-35.4	400.6	-51.748	0.0232	9311	2653	28
TOTAL		**1894.2**			**32392**		
MEAN				**0.017**		**5105**	
				C.V.		**0.16**	

Appendix 1c. Acoustic survey stratum and area herring biomass densities and estimates, November 11 - 13, 2001.

Annexe 1c. Densité et estimation de la biomasse de hareng par strate et par zone, selon le relevé acoustique, 11 au 13 novembre, 2001.

Area and Stratum Région et Strate	Average TS TS moyen	Stratum Area Aire de strate	Weighted Mean Sa Sa moyen	Biomass (e) Density / Densité	Biomass Index per Stratum Indice de biomasse		
					Total	SE	SE% of
	(dB/kg)	(km^2)	(dB/m^2)	(kg/m^2)	(tons)	(tons)	Total
CAPE BRETON INSHORE							
ASPY	-34.7	168.3	-45.17	0.0891	15000	10251	68
NEILS_HBR	-34.7	171.3	-47.53	0.0518	8875	2515	28
WRECK_COVE	-34.7	54.9	-49.59	0.0322	1769	843	48
ST.ANNS_BAY	-34.7	159.0	-45.61	0.0805	12796	6860	54
HADDOCK	-34.7	94.9	-41.96	0.1864	17686	10396	59
SYDNEY	-34.7	168.6	-45.36	0.0851	14351	4570	32
NEW_WATERFORD	-34.7	141.3	-52.67	0.0158	2234	1698	76
TOTAL		**958.3**			**72711**		
MEAN				**0.076**		**17059**	
				C.V.		**0.23**	

Appendix 1d. Acoustic survey, September 28 to October 10 2001, Chaleurs-Miscou transect backscatter and biomass density.

Annexe 1d. Densité de la biomasse et rétrodiffusion par transect dans la zone Chaleurs-Miscou, selon le relevé acoustique, 28 septembre au 10 octobre, 2001.

Stratum / Strate Date	Transect Number /Nombre	Transect Length Longueur (km)	Target Strength Force cible (dB/kg)	Average Sa Sa Moyen (dB/m^2)	Biomass (e) Density /Densité (kg/m^2)	Set Number Numéro
PTE_SECHE	11	2.8	-32.99	-1011.46	0	
Sept. 28	12	3.1	-32.99	-1011.95	0	
	13	2.6	-32.99	-1011.18	0	
	14	2.1	-32.99	-1010.11	0	
	15	2.2	-32.99	-1010.49	0	
RIV_RENARD	16	3.5	-32.99	-90.09	0	
Sept. 28	17	2.6	-32.99	-1011.12	0	
	18	2.4	-32.99	-1010.73	0	
	19	3.1	-32.99	-1011.94	0	
	20	2.8	-32.99	-1011.50	0	
	21	2.8	-32.99	-1011.53	0	
CAP_BON_AMI	22	4.6	-32.99	-1013.60	0	
Sept. 28	23	6.3	-32.99	-1014.98	0	
	24	5.2	-32.99	-1014.14	0	
	25	4.5	-32.99	-1013.52	0	
GASPE_OFF	26	3.9	-32.99	-60.70	0.0017	
Sept. 28	27	5.2	-32.99	-61.58	0.0014	
	28	6.6	-32.99	-1015.20	0	
	29	8.9	-32.99	-1016.50	0	
MALBAIE	30	11.7	-32.99	-57.09	0.0039	
Sept. 29	31	12.1	-32.99	-54.15	0.0077	1
	32	11.6	-32.99	-55.50	0.0056	
	33	9.3	-32.99	-70.41	0.0002	
ANSE_BEAUFILS	34	2.6	-32.99	-1011.08	0	
Sept. 30	36	6.8	-32.99	-53.64	0.0086	2
	37	7.5	-32.99	-52.29	0.0117	3
	38	6.0	-32.99	-54.22	0.0075	
GDE_RIVIERE	39	4.2	-32.99	-55.64	0.0054	
Sept. 30	40	4.8	-32.99	-51.21	0.0151	4
	41	5.8	-32.99	-51.94	0.0127	5
	42	5.2	-32.99	-53.14	0.0097	6
	43	4.9	-32.99	-60.70	0.0017	
	44	4.1	-32.99	-46.71	0.0425	
NEWPORT	45	5.4	-32.99	-42.86	0.103	7
Sept. 30	46	6.7	-32.99	-49.87	0.0205	
	47	6.9	-32.99	-70.39	0.0002	
	48	6.4	-32.99	-54.06	0.0078	
	49	4.8	-32.99	-47.14	0.0385	
	50	4.4	-32.99	-1013.44	0	
	51	3.6	-32.99	-1012.51	0	
SHIGAWAKE	52	3.8	-34.56	-70.86	0.0002	
Sept. 30	53	5.1	-34.56	-1014.06	0	
	54	5.5	-34.56	-1014.43	0	
	55	6.4	-34.56	-1015.06	0	
	56	7.2	-34.56	-1015.53	0	
	57	7.2	-34.56	-52.88	0.0147	
	58	7.9	-34.56	-55.23	0.0086	
	59	7.8	-34.56	-53.75	0.0120	8
	60	7.8	-34.56	-57.06	0.0056	
	61	7.6	-34.56	-48.16	0.0436	9

Appendix 1d (cont). Acoustic survey, September 28 to October 10 2001, Chaleurs-Miscou transect backscatter and biomass density.

Annexe 1d (suite). Densité de la biomasse et rétrodiffusion par transect dans la zone Chaleurs-Miscou, selon le relevé acoustique, 28 septembre au 10 octobre, 2001.

Stratum / Strate Date	Transect Number / Nombre	Transect Length / Longueur (km)	Target Strength Force cible (dB/kg)	Average Sa Sa moyen (dB/m^2)	Biomass (e) Density / Densité (kg/m^2)	Set Number Numéro
	62	6.8	-34.56	-54.86	0.0093	
	63	6.6	-34.56	-50.90	0.0232	
	64	6.6	-34.56	-47.28	0.0535	10
	65	6.4	-34.56	-45.48	0.0808	11
	66	7.0	-34.56	-49.14	0.0349	12
NEW_CARLISLE	67	5.7	-32.38	-71.32	0.0001	
Oct. 01	68	5.3	-32.38	-75.26	0.0001	
	69	6.0	-32.38	-1014.75	0	
	70	3.6	-32.38	-54.42	0.0062	13
	71	5.3	-32.38	-64.06	0.0007	
NEW_RICHMOND	72	5.1	-32.38	-63.65	0.0007	
Oct. 01	73	5.4	-32.38	-59.40	0.0020	
	74	6.9	-32.38	-73.05	0.0001	
	75	5.5	-32.38	-54.44	0.0062	
BELLEDUNE	77	7.5	-32.38	-61.12	0.0013	
Oct. 02	79	6.5	-32.38	-51.79	0.0115	
	80	7.3	-32.38	-50.47	0.0155	
	82	6.6	-32.38	-43.45	0.0782	
	83	6.7	-32.38	-43.97	0.0693	
	85	7.5	-32.38	-41.69	0.1172	14
	86	7.0	-32.38	-43.78	0.0724	
	87	7.5	-32.38	-41.67	0.1178	15
	88	7.5	-32.38	-45.10	0.0535	
	89	7.6	-32.38	-47.30	0.0322	
NEPISIGUIT	90	4.1	-33.72	-1013.09	0	
Oct. 02	91	6.2	-33.72	-58.67	0.0032	
	92	7.8	-33.72	-55.11	0.0073	
	93	8.8	-33.72	-54.13	0.0091	
	94	8.7	-33.72	-44.91	0.0761	16
	95	10.4	-33.72	-43.33	0.1095	17
	997	10.5	-33.72	-42.80	0.1237	18
	98	10.0	-33.72	-46.60	0.0515	19
	99	10.1	-33.72	-46.09	0.0580	20
	100	8.8	-33.72	-46.78	0.0495	21
	101	7.8	-33.72	-46.02	0.0589	22
	102	7.7	-33.72	-49.19	0.0284	
	103	6.6	-33.72	-48.21	0.0356	
	104	7.0	-33.72	-51.91	0.0152	
	105	6.7	-33.72	-53.46	0.0106	
	106	6.2	-33.72	-47.43	0.0425	23
MAISONNETTE	107	6.1	-33.13	-53.35	0.0095	
Oct. 03	108	5.1	-33.13	-54.02	0.0081	
	109	5.2	-33.13	-49.95	0.0208	24
	110	4.8	-33.13	-1013.83	0	
	111	4.0	-33.13	-54.79	0.0068	
	112	5.1	-33.13	-1014.03	0	
	113	4.9	-33.13	-57.27	0.0039	
	114	5.8	-33.13	-51.32	0.0152	
	115	5.8	-33.13	-41.61	0.1420	25
	116	6.0	-33.13	-46.92	0.0418	26

Appendix 1d (cont). Acoustic survey, September 28 to October 10 2001, Chaleurs-Miscou transect backscatter and biomass density.

Annexe 1d (suite). Densité de la biomasse et rétrodiffusion par transect dans la zone Chaleurs-Miscou, selon le relevé acoustique, 28 septembre au 10 octobre, 2001.

Stratum / Strate	Transect Number / Nombre	Transect Length / Longueur	Target Strength Force cible	Average Sa Sa moyen	Biomass (e) Density / Densité	Set Number
Date		(km)	(dB/kg)	(dB/m^2)	(kg/m^2)	Numéro
	117	6.2	-33.13	-53.10	0.0101	
	118	6.1	-33.13	-65.74	0.0005	
	119	6.7	-33.13	-57.38	0.0038	
	120	6.8	-33.13	-58.62	0.0028	
	121	7.5	-33.13	-67.09	0.0004	
WEST_MISCOU	122	8.2	-33.13	-56.82	0.0043	
Oct. 04	123	8.3	-33.13	-54.56	0.0072	
	124	10.4	-33.13	-55.37	0.0060	
	125	10.2	-33.13	-59.98	0.0021	
	126	12.9	-33.13	-54.19	0.0078	
	127	14.1	-33.13	-53.03	0.0102	27
	128	13.8	-33.13	-62.58	0.0011	
	141	11.9	-33.13	-57.70	0.0035	
	142	11.2	-33.13	-57.63	0.0035	
	143	10.3	-33.13	-59.97	0.0021	
NORTH_MISCOU	145	6.7	-33.13	-1015.27	0	
Oct. 05	147	8.7	-33.13	-56.82	0.0043	
	148	10.4	-33.13	-54.01	0.0082	
	150	9.4	-33.13	-63.76	0.0009	
	151	9.6	-33.13	-66.09	0.0005	
	152	9.6	-33.13	-53.24	0.0098	
	154	9.7	-33.13	-68.79	0.0003	
	155	9.2	-33.13	-1016.65	0	
MISCOU_NW	156	12.1	-33.13	-1017.81	0	
Oct. 07	157	12.0	-33.13	-1017.78	0	
	159	12.3	-33.13	-1017.89	0	
	160	12.2	-33.13	-64.47	0.0007	
	163	12.7	-33.13	-51.49	0.0146	28
	164	11.8	-33.13	-64.81	0.0007	
	166	12.4	-33.13	-70.22	0.0002	
MISCOU_NE	158	8.6	-33.13	-1016.31	0	
Oct. 08	161	10.1	-33.13	-1017.03	0	
	162	10.4	-33.13	-1017.17	0	
	165	10.0	-33.13	-1017.01	0	
MISCOU_SE	170	9.5	-33.13	-1016.76	0	
	171	14.2	-33.13	-76.20	0	
	172	13.6	-33.13	-1018.34	0	
	177	12.3	-33.13	-1017.88	0	
MISCOU_SW	169	12.3	-33.13	-63.64	0.0009	
Oct. 09	173	12.6	-33.13	-60.55	0.0018	
	174	12.6	-33.13	-64.46	0.0007	
	175	12.6	-33.13	-61.92	0.0013	
	176	14.5	-33.13	-71.27	0.0002	
TRACADIE_WEST	178	11.9	-33.13	-78.72	0	
	179	12.2	-33.13	-65.08	0.0006	
	180	11.5	-33.13	-75.52	0.0001	
	181	12.3	-33.13	-1017.89	0	

Appendix 1e. Acoustic survey, October 11 to 14 2001, P.E.I. transect backscatter and biomass density.
Annexe 1e. Densité de la biomasse et rétrodiffusion par transect dans la zone de l'Î.-P.-É., selon le relevé acoustique, 11 au 14 octobre, 2001.

Stratum / Strate	Transect Number / Nombre	Transect Length / Longueur	Target Strength Force cible	Average Sa Sa moyen	Biomass (e) Density / Densité	Set Number
Date		(km)	(dB/kg)	(dB/m^2)	(kg/m^2)	Numéro
NORTHCAPE	215	5.1	-36.41	-1014.10	0.0000	
Oct. 12	217	7.6	-36.41	-65.75	0.0012	
	218	7.6	-36.41	-1015.78	0.0000	
	219	7.8	-36.41	-50.97	0.0350	
EAST_POINT	222	13.2	-35.41	-74.04	0.0001	
	223	8.9	-35.41	-52.89	0.0179	
	224	7.4	-35.41	-53.96	0.0140	
	225	7.6	-35.41	-57.44	0.0063	
	226	7.6	-35.41	-56.96	0.0070	
MONTICELLO	227	7.2	-35.41	-56.47	0.0078	
Oct. 13	228	7.4	-35.41	-55.89	0.0090	
	229	7.3	-35.41	-48.87	0.0451	
	230	7.3	-35.41	-48.04	0.0546	
	232	7.7	-35.41	-51.42	0.0251	
	233	7.9	-35.41	-54.70	0.0118	
SAVAGE_HBR	234	7.8	-35.41	-51.27	0.0260	
	236	8.5	-35.41	-50.38	0.0318	
	237	9.1	-35.41	-50.15	0.0335	
	247	8.8	-35.41	-58.59	0.0048	
	248	8.9	-35.41	-53.84	0.0143	
STANHOPE	241	8.3	-35.41	-54.71	0.0117	
Oct. 14	243	9.0	-35.41	-54.03	0.0137	
	244	9.0	-35.41	-56.64	0.0075	32
	245	8.6	-35.41	-52.90	0.0178	
	246	9.3	-35.41	-56.39	0.0080	
MALPEQUE	221	17.1	-35.41	-52.41	0.0199	
	238	11.2	-35.41	-55.45	0.0099	
	239	12.0	-35.41	-49.22	0.0416	
	240	11.0	-35.41	-52.01	0.0219	

Appendix 1f. Acoustic survey, November 11 to 13 2001, Cape Breton transect backscatter and biomass density.

Annexe 1f. Densité de la biomasse et rétrodiffusion par transect dans la zone du Cap Breton, selon le relevé acoustique, 11 au 13 novembre, 2001.

Stratum / Strate	Transect Number / Nombre	Transect Length / Longueur	Target Strength Force cible	Average Sa Sa moyen	Biomass (e) Density / Densité	Set Number
Date		(km)	(dB/kg)	(dB/m^2)	(kg/m^2)	Numéro
ASPY	262	10.8	-34.67	-49.70	0.0314	
Nov. 11	263	7.7	-34.67	-46.28	0.0690	
	264	10.8	-34.67	-52.49	0.0165	
	266	7.8	-34.67	-52.54	0.0163	
	267	7.6	-34.67	-38.65	0.4003	
	269	7.9	-34.67	-46.78	0.0615	
NEILS_HBR	270	7.5	-34.67	-1015.75	0	
Nov. 12	271	11.1	-34.67	-49.83	0.0305	
	272	11.2	-34.67	-45.79	0.0772	
	273	10.3	-34.67	-46.11	0.0717	
	274	10.4	-34.67	-46.55	0.0649	1
WRECK_COVE	275	4.2	-34.67	-45.76	0.0778	
	277	4.6	-34.67	-53.48	0.0132	
	280	5.7	-34.67	-49.64	0.0319	2
	281	5.1	-34.67	-53.79	0.0122	
ST.ANNS_BAY	282	9.4	-34.67	-44.14	0.1131	
	284	8.0	-34.67	-42.18	0.1774	3
	285	7.1	-34.67	-58.36	0.0043	
	286	6.9	-34.67	-62.88	0.0015	
HADDOCK	279	14.4	-34.66	-48.47	0.0416	
	287	10.7	-34.66	-41.88	0.1896	4
	288	8.9	-34.66	-38.45	0.4182	
SYDNEY	289	7.6	-34.66	-45.14	0.0896	5
Nov. 13	291	8.9	-34.66	-51.95	0.0187	
	292	10.9	-34.66	-46.23	0.0697	
	293	11.3	-34.66	-42.91	0.1498	
NEW_WATERFORD	294	9.0	-34.66	-47.59	0.0510	
	295	8.7	-34.66	-72.21	0.0002	
	296	8.3	-34.66	-58.05	0.0046	
	298	7.7	-34.66	-58.12	0.0045	